

3. К. Лиханова

канд. экон. наук, доцент кафедры финансов и налоговой политики Новосибирского государственного технического университета

ПРОПОРЦИОНАЛЬНОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФИРМЫ: МОДЕЛИРОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ДЕНЕЖНЫМИ ПОТОКАМИ

Эффективное управление денежными потоками на предприятии является одной из важнейших задач в сфере его деятельности.

Многие хозяйствующие субъекты ориентированы на повышение устойчивости развития своего предприятия, а основополагающим аспектом устойчивости является «предсказуемость». Одним из путей достижения предсказуемости и повышения точности прогнозов является разработка эффективной системы управления денежными потоками.

Решение вышеуказанных задач осложняется тем, что между входящими и исходящими денежными потоками всегда существует временной лаг (см., например, (Ковалев, 2007)). Это обстоятельство вынуждает предприятия постоянно иммобилизовать часть денежных средств (ДС), что влечет за собой неизбежные потери. Поэтому вопрос определения размера денежных резервов и порядка расходования ДС в зависимости от времени их поступления и потребностей приобретает особую актуальность.

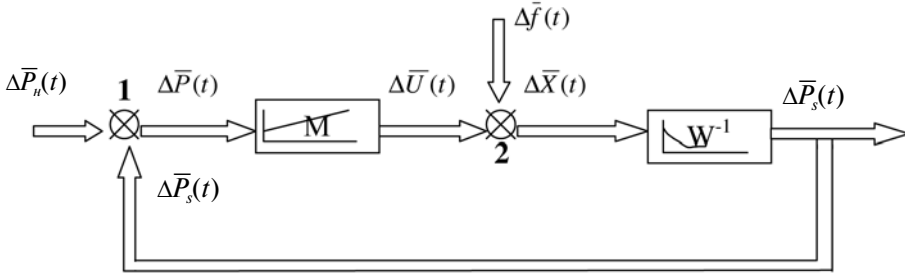
Несомненно, экономически целесообразнее расходовать ДС рационально — в определенных пропорциях, в соответствии с реакцией финансово-хозяйственной деятельности (ФХД), рыночных тенденций и пр.

Полученная ранее математическая модель ФХД предприятия (Новоселова, 1999), связывающая временной зависимостью основные параметры процесса создания материальных и нематериальных ценностей и их реализации, позволяющая понять характер динамики денежных потоков, дает возможность использовать ее для разработки метода управления ДС и построения структурной схемы управления процессом обеспечения ФХД необходимыми средствами.

В результате проведенной декомпозиции процесса ФХД структура системы управления может быть представлена линейной моделью в виде, показанном на рис. 1.

Рассмотрим более подробно алгоритм циклического функционирования предложенной системы управления ДС.

Как видно из рис. 1, в начале каждого цикла управления оцениваются соответствующие параметры. В звене сравнения $\{1\}$ происходит алгебраическое суммирование $\Delta\bar{P}_n(t)$ и $\Delta\bar{P}_s(t)$. Это позволяет определить размер средств $\Delta\bar{P}(t)$, поступающих в центр управления ими, где осуществляется принятие решений относительно суммы вложения в соответствии с заранее определенным мето-



$\Delta \bar{P}_n(t)$ — вектор суммы средств, привлекаемых для обеспечения ФХД, не являющихся собственными средствами;
 $\Delta \bar{P}_s(t)$ — вектор собственных средств, полученных в процессе ФХД;
 $\Delta \bar{P}(t)$ — вектор ДС, поступающих в центр управления ими;
 $\Delta \bar{X}(t)$ — вектор совокупных затрат в процессе ФХД в момент времени t ;
 $\Delta \bar{U}(t)$ — вектор, характеризующий вложение в момент времени t , в соответствии с методом управления ДС;

$\bar{f}(t)$ — вектор средств, образующихся в результате расхождения между суммой, внесенной в соответствии с методом управления ДС, и величиной совокупных затрат;
 t — текущий момент времени,
 M — матрица передаточных функций, математически выражающих принцип вложения средств в развитие ФХД;
 W^{-1} — диагональная матрица ранга q передаточных функций, описывающих процесс реализации продукции

Рис. 1. Структура системы управления денежными средствами и их эквивалентами в процессе ФХД

дом, описываемым матрицей M передаточных функций, математически выражающих принцип вложения средств в развитие ФХД. При этом, когда $\Delta \bar{P}_n(t) = 0$, то часть ДС, не вошедшая в сумму, определенную в соответствии с методом управления ДС, является прибылью предприятия.

Таким образом, уравнение взаимосвязи величин, сравниваемых в звене {1}, будет выглядеть следующим образом:

$$\Delta \bar{P}(t) = \Delta \bar{P}_s(t) + \Delta \bar{P}_n(t). \tag{1}$$

Заданный метод управления финансовыми потоками для k -й строки диагональной матрицы M ранга q математически может быть сформулирован следующим образом:

$$\sum_{i=0}^{n-1} m_{ik} = S_u \left(\sum_{i=0}^{n-1} b_{ik} + \sum_{i=0}^{n-1} c_{(i+1)k} \right), \tag{2}$$

$$b_i = S_u \left(e^{-\frac{i}{n}} - e^{-\frac{i+1}{n}} - \frac{1}{n} e^{-1} \right), \tag{3}$$

$$C_{(i+1)} = \text{tg} \alpha \times \Delta t_{i+1} = S_u \times \frac{e^{-1}}{T} \times \Delta t_{i+1} = S_u \times \frac{1}{n} \times e^{-1}, \tag{4}$$

$$m_i = S_u \left(e^{-\frac{i}{n}} - e^{-\frac{i+1}{n}} \right), \tag{5}$$

где b_i [руб.] — величина минимального стартового взноса в начале каждого подпериода $\frac{iT}{n} = \Delta t_i$; $i = 0, 1, 2, \dots, n - 1$, причем $b_0 = P_{\text{необх}}$;

$P_{\text{необх}}$ [руб.] — величина средств, которые должны быть внесены до начала цикла, $P_{\text{необх}} \leq P - S \times e^{-1}$;

α — угол наклона касательной в точке C и наклона линии $U(t)$;

S_{Π} — целевой приток ДС;

c_{i+1} [руб.] — сумма средств свыше b_i , которая должна быть внесена до конца подпериода Δt_{i+1} , $c_1 = c_2 = \dots = c_n$;

$m_i = c_{i+1} + b_i$ [руб.] — сумма средств, которая должна быть внесена за подпериод Δt_{i+1} .

Результатом принятого решения в центре управления является сумма, вносимая в момент времени t , т. е. $\Delta \bar{U}(t)$, величина которой может быть формализована в виде уравнения:

$$\Delta \bar{U}(t) = M \times \Delta \bar{P}(t). \quad (6)$$

А с учетом выражения (1):

$$\Delta \bar{U}(t) = M [\Delta \bar{P}_s(t) + \Delta \bar{P}_n(t)]. \quad (7)$$

Далее в звене сравнения {2} происходит разделение внесенной в соответствии с законом управления суммы $\Delta \bar{U}(t)$ на две составляющие: на реальную стоимость (потребность) в данный момент времени — $\Delta \bar{X}(t)$ и величину расхождения суммы, внесенной в соответствии с методом управления ДС, с величиной реальной стоимости — $\bar{f}(t)$. Данное расхождение между $\bar{f}(t)$ и $\Delta \bar{X}(t)$ обусловлено тем, что средства вкладываются в расчете на весь подпериод Δt . Таким образом:

$$\Delta \bar{U}(t) = \Delta \bar{X}(t) + \bar{f}(t), \quad (8)$$

или

$$\bar{f}(t) = \Delta \bar{U}(t) - \Delta \bar{X}(t), \quad (9)$$

где

$$\Delta \bar{X}(t) = S_{\Pi} \left(1 - e^{-\frac{t}{T}} \right), \quad (10)$$

или

$$\Delta \bar{P}_s(t) = W^{-1} \times \Delta \bar{X}(t), \quad (11)$$

где W^{-1} — диагональная матрица ранга q передаточных функций, описывающих процесс реализации продукции на рынке с учетом реальной стоимости производства и политики ценообразования.

Элемент k -й строки диагональной матрицы W^{-1} ранга q рассчитывается по формуле:

$$w_k^{-1} = \frac{1}{1 - e^{-(t_i/T)}}, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (12)$$

Учитывая, что $\Delta \bar{X}(t) = W \times \Delta \bar{P}_s(t)$, подставим значения $\Delta \bar{U}(t)$ и $\Delta \bar{X}(t)$ из выражения (6) в выражение (9). Следовательно, величина расхождения суммы, внесенной в соответствии с законом управления, с величиной реальной стоимости — $\bar{f}(t)$ может быть представлена как:

$$\bar{f}(t) = M \Delta \bar{P}_s(t) + M \Delta \bar{P}_n(t) - W \Delta \bar{P}_s(t), \quad (13)$$

где $M \Delta \bar{P}_s(t)$ — величина собственных ДС, вносимых в соответствии с принципом управления ими, направляемых на обеспечение ФХД;

$M \Delta \bar{P}_n(t)$ — величина заемных и привлеченных ДС, которые необходимы, чтобы восполнить недостающую сумму собственных;

$W\Delta\bar{P}_s(t)$ — величина ДС, равная потребности в них на данный момент времени.

В соответствии с классической трактовкой, если функция $f(t)$ имеет внутри некоторого промежутка, содержащего внутри себя точку $t = t_0$, непрерывные производные до $(n+1)$ -го порядка включительно, то при всех значениях t внутри этого промежутка она может быть разложена в ряд Тейлора по степеням разности $(t - t_0)$. Следовательно, динамика величины $f(t)$ на каждом интервале времени может быть представлена в виде ряда Тейлора:

$$\begin{aligned} \bar{f}(t) &= \bar{f}(t_0) + \frac{\bar{f}'(t_0)}{1!}(t - t_0)^1 + \frac{\bar{f}''(t_0)}{2!}(t - t_0)^2 + \dots + \frac{\bar{f}^{(n)}(t_0)}{n!}(t - t_0)^n = \\ &= M\Delta\bar{P}_s(t) + M\Delta\bar{P}_n(t) - W\Delta\bar{P}_s(t). \end{aligned} \quad (14)$$

Предлагаемая формула расчета $f(t)$ позволяет:

- из левой части уравнения (14) спланировать и определить величину использованных и оставшихся в распоряжении предприятия вложенных средств, что позволяет четко отслеживать процесс управления ДС;
- из правой части уравнения получить ясное представление о природе (экономической структуре) параметра $f(t)$.

Геометрическая интерпретация динамики процесса управления денежными потоками показана на рис. 2.

Как видно из графика, темп роста совокупных затрат (потребностей) выше темпа роста сумм производимых вложений. Более «плавный» характер финансирования, определяемый законом управления, позволяет избежать проблем, возникающих в связи с существованием временного лага между входящими и исходящими денежными потоками.

Для определения наиболее выгодного варианта вложения средств зададимся критерием оптимальности и условием принятия наилучшего решения.

Критерий оптимальности может быть описан нижеследующей системой:

$$\begin{cases} Pr_1 \rightarrow \max, \\ T_0 \rightarrow \min, \end{cases} \quad (15)$$

где Pr_1 — «первая» прибыль, полученная после прохождения точки безубыточности; T_0 — период окупаемости вложенных средств.

После отбора альтернативных вариантов, решение о выборе наилучшего варианта должно приниматься исходя из следующего условия:

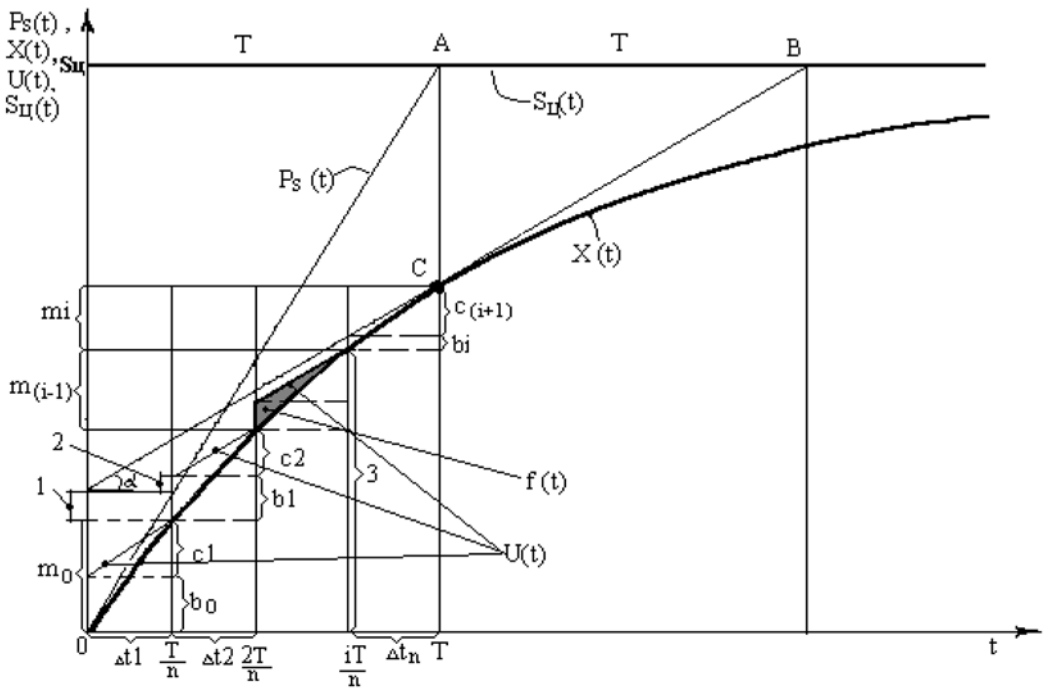
$$V_i^a < V_{i \pm k}^a, \quad (16)$$

где V_i^a — наилучший способ вложения средств;

$V_{i \pm k}^a$ — другие, отличные от наилучшего, альтернативные варианты.

Итак, можно сделать вывод, что разработанная схема управления ДС, построенная по приведенной структуре с применением метода пропорционального финансирования деятельности, может быть использована как в условиях неопределенности, так и в условиях экономической стабильности.

Благодаря математической формализации компонентов структуры алгоритма имеем возможность оценить — не только качественно, но и количественно — процесс движения ДС в любой момент времени и, если это необходимо, внести соответствующие коррективы.



Δt_i — подпериоды времени, на которые разбит отчетный период T ;
 $S_u(t)$ [руб.] — целевой приток ДС;
 $P_s(t)$ [руб.] — линия роста (динамики) притока ДС;
 $X(t)$ [руб.] — линия изменения совокупных затрат;
 α — угол наклона касательной в точке C и линии $U(t)$;
 $U(t)$ [руб.] — ломаная линия вложения ДС в соответствии с законом управления ими;

$f(t)$ [руб.] — величина расхождения суммы, внесенной в соответствии с законом управления, с величиной совокупных затрат;
 1 — величина от поступаемых ДС, направляемая на обеспечение развития деятельности в соответствии с законом управления ДС;
 2 — величина заемных и привлеченных средств, которые необходимы, чтобы восполнить недостающую сумму для финансирования деятельности;
 3 — величина потребности в ДС на данный момент времени.

Рис. 2. Управление ДС в процессе ФХД

В заключение необходимо отметить, что при изложенном способе управления ДС обеспечивается высокая точность и необходимая устойчивость системы развития ФХД; облегчаются процессы прогнозирования денежных потоков.

Источники

Ковалев В. В. Финансовый анализ. Управление капиталом. Выбор инвестиций. Анализ отчетности. М., 2007.
 Новоселова З. К. Модель развития ФХД предприятия в условиях изменения внешней среды / Организация предпринимательской деятельности в условиях реформирования системы государственного регулирования. Новосибирск, 1999.