

УДК 519.587 : 658.153

Ю.С. Хилькевич, аспирант

ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПЛАНИРОВАНИЯ ОБОРОТНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

The description of the dynamic model of working capital planing for chemical factory is contained.

В большинстве случаев в литературе под планированием понимают одну из функций управления. Конечно, в конкретно-практическом аспекте планирование выполняет задачу регулирования и соподчинения действий отдельных людей, а также групп и коллективов различных масштабов — в этом заключается прагматическая функция планирования. Вместе с тем в гносеологическом аспекте планирование выступает и как отражение действительности, как способ познания будущего, как один из видов научного предвидения, выполняя тем самым познавательную функцию.

Однако основная задача планирования в новых условиях хозяйствования должна сводиться к снижению неопределенности, создаваемой рыночным механизмом. Поэтому план в собственном значении слова должен содержать в себе ответ на вопрос, как выполнить задания, какими средствами, в какой последовательности. В таком смысле план — это заранее намеченный порядок, последовательность осуществления какой-либо программы, выполнения работ, проведения мероприятий. Это и есть категориальное значение плана. Поэтому планирование как мысленное представление будущих действий, ведущих к определенной цели, требует применения специальных способов, зависящих от сферы, масштабов, продолжительности, средств деятельности и т. д.

Целью же планирования оборотных средств на предприятии является своевременное обеспечение его воспроизводственного процесса финансовыми и материальными ресурсами как по объему, так и по структуре непрерывно в течение всего планового периода, т. е. оптимальное распределение имеющихся в наличии оборотных средств для достижения поставленной цели в условиях неопределенности.

Нормативный метод планирования был и остается основным методом планирования оборотных средств на отечественных предприятиях. Однако из-за чрезмерной жесткости данная методика [1] не всегда оправдывает себя на современном этапе развития экономических отношений в нашей республике в условиях быстро меняющейся действительности. Отдельные нормы и нормативы в регулирующих целях для экономики сохраняют некоторую детерминированность, например в области взаимоотношения с бюджетом (единая нормативная система налогообложения предприятия), кредитования предприятий (банковская норма ставки), охраны окружающей среды (предельно допустимые нормы загрязнения). Однако другие нормы и нормативы (запасы сырья и материалов, готовой продукции и т. д.), находясь в системе рыночных отношений и обслуживания предприятия, должны изменяться в той мере, в какой могут реализовываться в производстве научно-технические и экономико-организационные достижения предприятия.

Именно поэтому необходимо не просто рассчитать необходимое количество оборотных средств, но и определить дополнительно некоторые сопутствующие показатели (время заказа, размер и срок погашения банковского кредита и т. д.) исходя из конъюнктуры на внутреннем и внешних рынках.

В современных системных исследованиях экономико-математическое моделирование выделяется среди прочих количественных методов планирования и прогнозирования и рассматривается как одно из мощных и перспективных средств решения разнообразных задач организационного управления. Вместе с тем, анализируя развитие данных методов, можно выделить ряд причин, сдерживающих более широкое внедрение математического моделирования в практику. К причинам методологического характера следует отнести: недостаточную изученность взаимодействия факторов, характеристик и показателей процессов организационного управления; слабый опыт концептуальной наработки облика моделей в контексте целевых задач, предполагаемых к решению; отсутствие математических моделей или невозможность прямого использования имеющихся, приемлемых по выразительным возможностям и адекватности описания моделируемых процессов.

В настоящее время мы располагаем огромными возможностями для решения задачи планирования оборотных средств:

- во-первых, в сложившихся условиях собственники и руководители предприятий стремятся к достижению наилучших результатов работы;
- во-вторых, достижения математической науки позволяют разработать методику планирования оборотных средств [2], а развитие вычислительной техники и программного обеспечения облегчает процесс автоматизации расчетов по получению достоверных результатов.

Динамическое программирование (иначе “динамическое планирование” [3]) представляет собой особый математический метод оптимизации решений, специально приспособленный к многошаговым (или многоэтапным) операциям. При планировании оборотных средств шаг представляет собой календарный период времени (день, неделя и т.д.), а сам процесс планирования является управляемым, т.е. на каждом шаге принимается какое-то решение, от которого зависит успех данного шага и операции в целом. Управление операцией складывается из ряда элементарных, “шаговых” управлений.

Главным преимуществом метода динамического программирования является то, что шаговое управление выбирается дальновидно, с учетом всех его последствий в будущем. Управление на i -ом шаге выбирается не так, чтобы выигрыш именно на данном шаге был максимален, а так, чтобы была максимальна сумма выигрышей на всех оставшихся до конца шагах плюс данный.

Рассмотрим пример естественно-многошаговой операции планирования оборотных средств на предприятии, которое производит одно наименование готовой продукции и потребляет один вид сырья на протяжении некоторого промежутка времени, состоящего из T календарных дней. Норма расхода сырья на изготовление единицы продукции μ . Спрос на продукцию предприятия X_t в течение планируемого периода определяется исходя из заключенных договоров на поставку готовой продукции.

В начале периода предприятие располагает некоторым количеством оборотных средств $ОСо$, в состав которых входят запасы сырья $Зсо$ и готовой продукции $Згпо$, остаток средств на расчетном счете $РСо$, а также дебиторская задолженность $ДЗо$. Источником оборотных средств являются собственные оборотные средства $СОСо$, краткосрочная задолженность перед банком $КБ$, поставщиками $КП$ по заработной плате $КЗП$ и перед бюджетными и внебюджетными фондами $Н$.

Необходимо в течение планируемого периода так распределить имеющиеся оборотные средства по этапам производственного процесса, чтобы затраты на удовлетво-

рение спроса W за весь планируемый период были минимальными (спрос полностью удовлетворяется). К ним относятся:

- разовые постоянные затраты на поставку сырья;
- затраты на хранение сырья и готовой продукции;
- затраты на переналадку оборудования;
- начисленные проценты по краткосрочному банковскому кредиту.

Критериальная функция W будет иметь следующий вид:

$$W = \min \left(\sum_{t=0}^T (\delta_{nt} \times K_{nt}) + \frac{(Z_{ct} \times C_{ct} + Z_{гnt} \times C_{гnt} + BK_t) \times z}{360 \times 100} + \text{abs}(\Delta Y_t) \times K_y \right);$$

$$Z_{ct} = Z_c(t-1) + U_t - \mu \times Y_t;$$

$$Z_{гnt} = Z_{гn}(t-1) + Y_t - X_t;$$

$$BK_t = BK(t-1) + X(t-t_d)C_{гn}(t-t_d - U(t+t_k)) \times C(t+t_k) - \delta_{зnt} \times ЗП(t-t_{зп}) - \delta_{нт} \times Н(t-t_{зп});$$

Ограничения:

$$X_t \leq Z_{гnt} + Y_t;$$

$$Z_{ct} \geq \mu \times Y_t;$$

$$Z_{ct} \geq 0; Y_t \geq 0; Z_{гnt} \geq 0; BK_t \geq 0,$$

где δ_{nt} , $\delta_{зnt}$, $\delta_{нт}$ – булевые переменные (0 или 1); K_{nt} – постоянные расходы на заказ партии сырья в период t ; C_{ct} и $C_{гnt}$ – стоимость сырья и цена готовой продукции в период t соответственно; z – ставка банковского процента, %; Y_t – объем выпуска продукции в период t ; ΔY_t – изменение выпуска продукции в период t ; K_y – удельные расходы, связанные с изменением выпуска продукции; U_t – размер заказываемой партии сырья в период t ; t_d – средний срок дебиторской задолженности за отгружаемую продукцию, дн.; t_k – средний срок кредиторской задолженности по оплате поставляемого сырья, дн.; $t_{зп}$ – максимальный срок погашения кредиторской задолженности по заработной плате, дн.; t_n – максимальный срок погашения кредиторской задолженности по платежам в бюджетные и внебюджетные фонды, дн.

Управление процессом планирования в данном конкретном случае заключается в определении момента заказа сырья δ_{nt} и величины этой партии U_t , а также выпуска продукции Y_t , при котором W достигает минимума, при соблюдении всех вышеперечисленных ограничений и известных начальных условий (Z_{co} , $Z_{гпо}$, $D_{зо}$, P_{co} , CO_{co} , $K_{по}$, $K_{зпо}$, $Н_0$, Y_0 , X_0).

Нахождение оптимального управления всей операцией по данной модели позволяет оптимизировать как материальные, так и финансовые потоки на предприятии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зеличенко И.З. Методика разработки нормативов оборотных средств на промышленном предприятии. М.: Экономика, 1970. – 167 с.
2. Беллман Р., Дрейфус С. Прикладные задачи динамического программирования. М.: Наука, 1965. – 460 с.
3. Вентцель Е.С. Исследование операций. М.: Советское радио, 1972. – 552 с.