УДК 330.142.26:631.162

ОПТИМИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ОБОРОТНЫМ КАПИТАЛОМ АГРАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Фролов В.И., к.э.н., доцент, НАПКС

Обоснованы принципы управления оборотным капиталом в сельском хозяйстве. Дано математическое описание задачи оптимизации управления его элементами и источниками, через поддержание финансового равновесия операционного цикла сельскохозяйственного предприятия. Сформированы методические подходы к компьютерной реализации этой задачи.

Ключевые слова: оборотный капитал, операционный цикл, финансовое равновесие, принципы управления, экономико-математическая модель, критерий оптимизации, компьютерная реализация.

ВВЕДЕНИЕ

Особенности сельского хозяйства усложняют задачи управления используемыми в этой сфере факторами производства. В условиях становления рыночных отношений в аграрном секторе экономики Украины значительно возрастает важность рационального формирования и использования оборотного капитала сельхозпредприятий. Актуальность исследований в этой области, в настоящее время, обусловлена проблемой отсутствия адаптированных к условиям аграрного производства рыночных методов управления оборотным капиталом. Неприспособленность многочисленных методических разработок западных ученых в данной области [1, 3] к условиям переходного периода экономики Украины, необходимость их дополнительной адаптации к условиям сельского хозяйства, требование принятия решений на основе системного подхода к оптимизации операционного цикла [6] делают проблему оперативного управления оборотным капиталом еще более актуальной.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Целью статьи является разработка принципов управления оборотным капиталом в сельском хозяйстве, а также методические подходы к его оптимизации на основе комплексного системного подхода к регулированию операционного цикла сельхозпредприятия.

РЕЗУЛЬТАТЫ

К настоящему времени достаточно глубоко разработаны методы управления различными элементами оборотного капитала. В частности, компаниями развитых стран широко используются мощные аналитические и инструментальные средства для управления запасами, дебиторской и кредиторской задолженностью, денежными средствами, краткосрочными финансовыми вложениями [1, 2, 4, 5], однако реалии отечественной экономики, а также особенности аграрного производства не позволяют в полной мере использовать эти методы.

Низкая обеспеченность сельхозпредприятий оборотными средствами, а также неудовлетворительное состояние их финансирования приводят к регулярному возникновению дефицита денежных средств на различных стадиях операционного цикла. В таких условиях методической основой управления оборотным капиталом сельскохозяйственных предприятий должна стать теория динамического финансового равновесия операционных циклов [6], основанная на поддержании баланса между потребностью и наличием денежных средств на всех стадиях операционного цикла. Использование в ходе управления оборотным капиталом сельхозпредприятий регулярно наблюдаемых сезонных ценовых колебаний на сельхозпродукцию, как регулятора денежных поступлений, должно стать одним из ведущих элементов в рамках предлагаемой концепции.

Таким образом, на основе вышеизложенных положений нами предлагается руководствоваться следующими принципами управления оборотным капиталом в сельском хозяйстве:

- рассмотрение операционного цикла аграрного предприятия как временного интервала «от урожая до урожая», каждое предприятие вправе самостоятельно устанавливать рамки этого временного интервала, поскольку различная специализация хозяйств определяет различные сроки массового поступления урожая;
- тесная взаимосвязь и направленность управленческих решений по регулированию различных элементов оборотных средств и их источников на максимизацию финансового результата операционного цикла с учетом условий функционирования сельхозпредприятия;
- полное обеспечение производственного процесса финансовыми ресурсами на протяжении всего операционного цикла путем регулирование денежных потоков;
- организация наиболее экономически выгодного использования произведенной продукции и свободных денежных средств.

Состав элементов задачи оперативного управления оборотным капиталом, взаимосвязи между ними позволяют проводить экономико-математическое моделирование операционного цикла сельскохозяйственного предприятия и оптимизировать решения, принимаемые на различных его стадиях. Нами разработана и предлагается математическая модель оптимизации оперативных управленческих решений по регулированию оборотного капитала.

Экономико-математическую задачу оптимизации управления оборотным капиталом сельскохозяйственного предприятия сформулирована нами следующим образом: на основе календарного плана производства и поступления сельскохозяйственной продукции, а также состояния и прогноза изменения конъюнктуры рынка продукции сельского хозяйства, рынка ссудных капиталов и финансовых инвестиций составить календарный план продаж полученной продукции, календарный план привлечения краткосрочных банковских кредитов и календарный план краткосрочных финансовых вложений предприятия, позволяющие полностью обеспечить процесс производства всеми необходимыми ресурсами и получить максимальный конечный результат операционного цикла сельхозпредприятия.

Решение этой задачи позволит определить предприятию какую продукцию, в каком объеме и в какие сроки (месяцы) следует продавать, суммы и сроки привлечения банковских кредитов для финансирования деятельности хозяйства, а также суммы и сроки краткосрочных финансовых вложений свободных денежных средств предприятия в виде банковских депозитов. Кроме того, анализ полученного оптимального решения позволяет выявлять наиболее критические, с точки зрения финансирования, периоды и вырабатывать меры по устранению возможных рисков.

Предлагаемая модель поиска решения учитывает следующие условия:

а) не все виды продукции сельского хозяйства могут быть подвергнуты хранению, некоторые виды продукции будут реализовываться сразу после поступления из производства, поиск оптимального календарного плана реализации будет осуществляться для продукции, которую можно хранить в течение относительно продолжительного периода;

б) хранение сельскохозяйственной продукции сопряжено с определенными расходами и потерями, которые будут влиять на конечные остатки продукции и поиск оптимальных сроков реализации такой продукции;

в) различные виды продукции могут храниться как в хозяйстве, так и за его пределами, например, на элеваторах, либо арендованных складах, при этом необходимо предусмотреть различные формы оплаты за хранение (денежную, натуральную);

г) при определении денежных поступлений от реализации продукции должен учитываться лаг погашения дебиторской задолженности покупателями;

д) для упрощения расчетов к рассмотрению должны приниматься кредитные и депозитные операции, срок окончания которых внутри планируемого периода;

е) конечный остаток денежных средств предприятия в каждом планируемом месяце должен быть больше или равен 0, либо, установленному хозяйством, минимальному остатку — это обеспечит баланс между запланированными денежными поступлениями предприятия и плановыми расходами денежных средств.

Концепция финансового равновесия предполагает выбор и использование критерия, характеризующего результат операционного цикла, в процессе управления оборотным капиталом. Как известно, конечным результатом деятельности любого предприятия является объем полученной прибыли (убытков). Однако, с точки зрения управления оборотным капиталом в качестве результата операционного цикла правильней рассматривать объемы генерируемых циклом денежных средств, так как этот критерий характеризует эффективность воспроизводства оборотного капитала и его использование позволяет упростить моделирование без ущерба качеству принимаемых решений. Кроме того, для сопоставимости чистых денежных потоков различных месяцев года следует проводить их дисконтирование с учетом среднемесячного уровня инфляции.

Применение данного критерия позволяет получить более адекватные решения с учетом существующих экономических реалий. Получению кредита в одном из месяцев соответствует его погашение и выплата процентов по нему в другом. Размещению депозитов в одном месяце соответствует их погашение в последующем месяце с выплатой начисленных процентов. Увеличение чистых денежных поступлений происходит за счет наиболее выгодной, с учетом конъюнктуры и потребности в средствах, реализации продукции по месяцам года и получения дополнительных доходов от размещения свободных денежных средств на депозитах. Получение кредитов планируется только в случае острой необходимости в денежных средствах, а также в случае экономической невыгодности реализации хранимой продукции для погашения дефицита в средствах с учетом ожидаемых изменений в ценах на эту продукцию.

Для записи математической формы модели можно использовать следующие условные обозначения.

Индексы:

t — индекс месяца планируемого сельскохозяйственного года ($t \in T$);

j — индекс вида продукции, подлежащей хранению ($j \in J$);

l — индекс вида кредита ($l \in L$);

h — индекс вида депозита ($h \in H$).

Константы (исходные данные для моделирования):

B_{jt} — плановое поступление продукции j-го вида в t-м месяце;

r_j — коэффициент платы за хранение продукции j-го вида вне хозяйства, в % от начального остатка;

m_j — сумма затрат хранения единицы продукции j-го вида в хозяйстве;

f_{jt} — процент потерь продукции j-го вида в t-м месяце, в % от начального остатка;
i_{jt} — базисные индексы цен на продукцию j-го вида в t-м месяце;
c_j^0 — реализационные цены продукции, соответствующие месяцу, предшествующему поступлению нового урожая;
S_t — плановые денежные расходы производственной деятельности предприятия в t-м месяце;
Q_t — выручка от реализации продукции, не подлежащей хранению в t-м месяце;
$\alpha_{0,1,2,3}$ — коэффициенты распределения временного лага погашения задолженности за реализованную продукцию (индексы: 0 — немедленная оплата, 1 — оплата через 1 месяц, 2 — оплата через 2 месяца, 3 — оплата через 3 месяца);
A_0 — остаток денежных средств предприятия к началу первого планируемого месяца;
β — минимальный остаток наличных денежных средств;
v_l — процентные ставки по кредитам вида l, в % от суммы кредита;
w_h — процентные ставки по депозитам вида h, в % от суммы депозита;
ω — среднемесячный уровень инфляции в течение операционного цикла, доли единицы.
Переменные:
c_{jt} — реализационные цены продукции j-го вида в t-м месяце;
Z_{jt} — потери продукции j-го вида в t-м месяце от естественной убыли;
N_{jt} — натуроплата за хранение продукции j-го вида в t-м месяце за пределами хозяйства;
X_{jt} — искомая переменная, объемы продаж продукции j-го вида в t-м месяце;
Y_{jt} — остатки продукции j-го вида на конец t-го месяца;
R_t — выручка от реализации продукции, подлежащей хранению, в t-м месяце;
P_t — общая сумма поступлений от реализации продукции в t-м месяце;
U_t — затраты хранения продукции в хозяйстве в t-м месяце;
A_t — конечный остаток денежных средств предприятия в t-м месяце;
$K_{lt}^{П}$ — искомая переменная, поступление кредитов вида l в t-м месяце;
$K_{lt}^{В}$ — возврат кредитов вида l в t-м месяце;
$K_{lt}^{\%}$ — выплата процентов по кредитам вида l в t-м месяце;
$D_{ht}^{П}$ — погашение депозитов вида h в t-м месяце;
$D_{ht}^{\%}$ — поступление процентов по депозитам вида h в t-м месяце;
$D_{ht}^{Р}$ — искомая переменная, размещение депозитов вида h в t-м месяце;
G_t — общие поступления денежных средств в t-м месяце;
E_t — общие расходы денежных средств в t-м месяце.

В этих обозначениях экономико-математическая модель управления оборотным капиталом будет иметь следующий вид.

Найти $\{X_{jt};\ K_{lt}^{П};\ D_{ht}^{Р}\}$ с целью максимизации суммы чистых денежных поступлений предприятия:

$$\sum_{t=1}^{T} \frac{(G_t - E_t)}{(1+\omega)^t} \to \max \qquad (1)$$

При соблюдении следующих условий:
1) общие поступления денежных средств в планируемых месяцах:

$$P_t + \sum_{l \in L} K_{lt}^{П} + \sum_{h \in H} D_{ht}^{П} + \sum_{h \in H} D_{ht}^{\%} = G_t \qquad (2)$$
$$t \in T$$

2) общие расходы денежных средств в планируемых месяцах:

$$S_t + \sum_{l \in L} K_{lt}^{В} + \sum_{l \in L} K_{lt}^{\%} + \sum_{h \in H} D_{ht}^{Р} + U_t = E_t \qquad (3)$$
$$t \in T$$

3) общая сумма денежных поступлений от реализации продукции всех видов в планируемых месяцах:

$$Q_t\alpha_0 + Q_{(t-1)}\alpha_1 + Q_{(t-2)}\alpha_2 + Q_{(t-3)}\alpha_3 + \\ + R_t\alpha_0 + R_{(t-1)}\alpha_1 + R_{(t-2)}\alpha_2 + R_{(t-3)}\alpha_3 = P_t \qquad (4)$$

4) сумма реализации хранимой продукции в планируемых месяцах:

$$\sum_{j \in J} (X_{jt} \times c_{jt}) = R_t \qquad (5)$$

$$j \in J, t \in T$$

5) цены реализации продукции в планируемых месяцах:

$$c_j^0 \times i_{jt} = c_{jt} \qquad (6)$$

$$j \in J, t \in T$$

6) сумма возвращаемых кредитов в планируемых месяцах:

$$\sum_{l \in L} K_{lt}^{B} = \sum_{l \in L} K_{lt`}^{П} \qquad (7)$$

$$t \in T \quad t` \in T_d^{-1}$$

7) сумма погашаемых депозитов в планируемых месяцах:

$$\sum_{h \in H} D_{ht}^{П} = \sum_{h \in H} D_{ht`}^{P} \qquad (8)$$

$$t \in T \quad t` \in T_d^{-1}$$

8) сумма процентов по кредитам в планируемых месяцах:

$$\sum_{l \in L} K_{lt}^{B} \times v_l = \sum_{l \in L} K_{lt}^{\%} \qquad (9)$$

$$t \in T$$

9) сумма процентов по депозитам в планируемых месяцах:

$$\sum_{h \in H} D_{ht}^{П} \times w_h = \sum_{h \in H} D_{ht}^{\%} \qquad (10)$$

$$t \in T$$

10) денежные затраты хранения продукции в хозяйстве:

$$\sum_{j \in J} Y_{jt} \times m_j = U_t \qquad (11)$$

11) баланс денежных средств в первом периоде:

$$A_0 + G_1 - E_1 = A_1 \qquad (12)$$

$$t \in T$$

12) баланс денежных средств в последующих периодах:

$$A_{(t-1)} + G_t - E_t = A_t \qquad (13)$$

$$t \in T$$

13) баланс хранимой продукции:

$$Y_{j(t-1)} + B_{jt} - X_{jt} - Z_{jt} - N_{jt} = Y_{jt} \qquad (14)$$

$$j \in J, t \in T$$

14) размеры потерь продукции при хранении в планируемых месяцах:

$$Y_{j(t-1)} \times f_{jt} = Z_{jt} \qquad (15)$$

$$j \in J, t \in T$$

15) размеры натуроплаты за хранение продукции вне хозяйства:

$$Y_{j(t-1)} \times r_{jt} = N_{jt} \qquad (16)$$

$$j \in J, t \in T$$

16) ограничение по объему продажи хранимой продукции:

$$X_{jt} \le Y_{j(t-1)} + B_{jt} - Z_{jt} - N_{jt} \qquad (17)$$

или в соответствии с условием 13

$$Y_{jt} \geq 0 \qquad (18)$$

17) обеспечение наличия страхового остатка денежных средств:

$$A_t \geq \beta \qquad (19)$$

18) обеспечение погашения всех кредитов в планируемом периоде:

$$\sum_{t=1}^{T} \sum_{l \in L} K_{lt}^{П} = \sum_{t=1}^{T} \sum_{l \in L} K_{lt}^{B} \qquad (20)$$

19) обеспечение погашения всех депозитов в планируемом периоде:

$$\sum_{t=1}^{T} \sum_{h \in H} D_{ht}^{P} = \sum_{t=1}^{T} \sum_{h \in H} D_{ht}^{П} \qquad (21)$$

20) условие неотрицательности искомых переменных:

$$X_{jt} \geq 0;\ K_{lt}^{П} \geq 0;\ D_{ht}^{P} \geq 0 \qquad (22)$$
$$t \in T$$

Нами сформированы методические подходы к компьютерной реализации этой экономико-математической модели в среде электронных таблиц Microsoft Excel. Разработанное нами приложение, реализующее процедуру оптимизации параметров управления оборотным капиталом состоит из ряда связанных между собой формулами и ссылками таблиц (рис. 1).

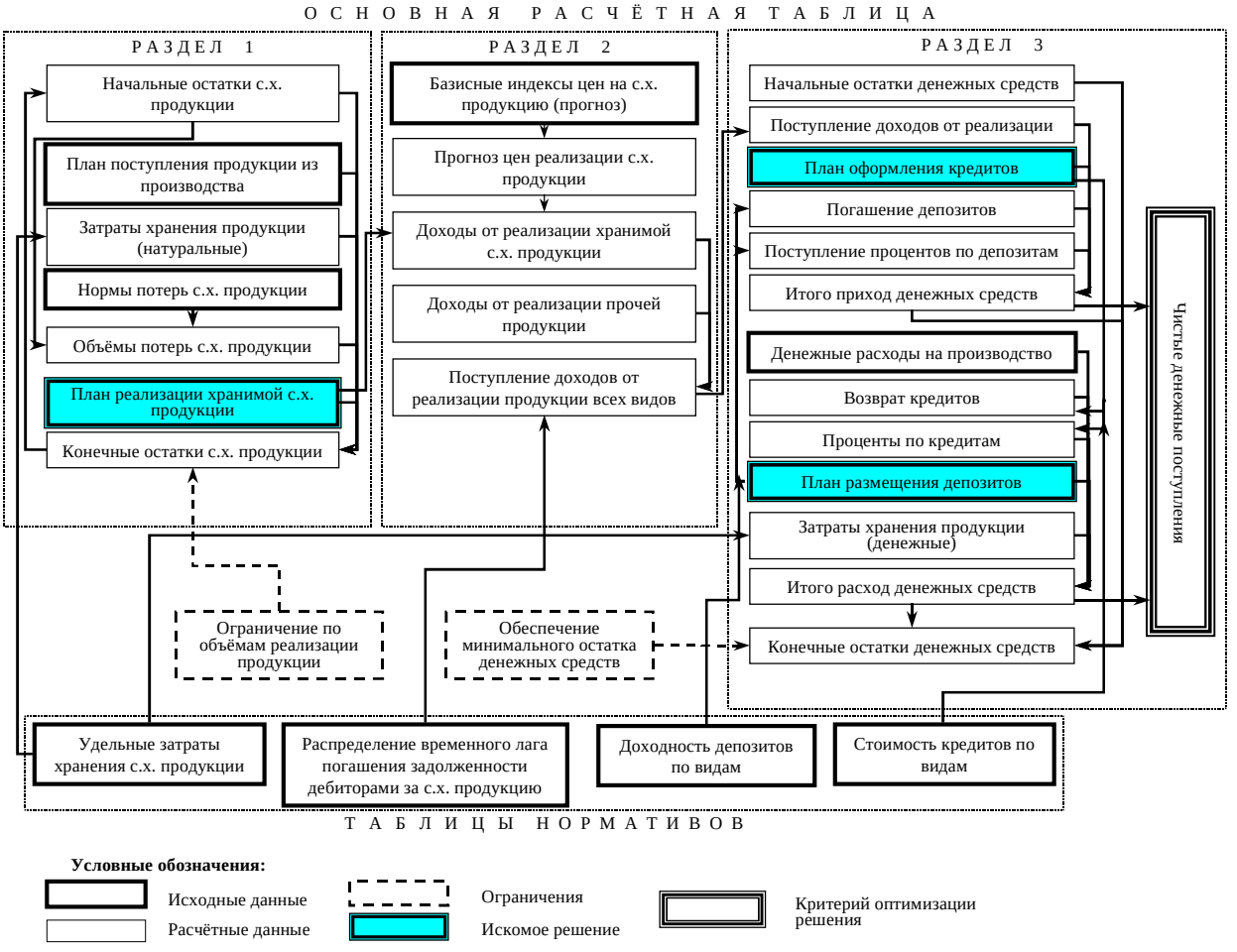

Рис. 1. Схема логической взаимосвязи элементов экономико-математической модели управления оборотным капиталом сельхозпредприятий

В состав модели входят основная расчетная таблица и несколько таблиц нормативов, позволяющих вводить исходные параметры для расчета оптимального решения. С целью облегчения просмотра, описания и анализа основная расчетная таблица разбита на три раздела: календарный план движения продукции, календарный план поступления доходов от реализации продукции, календарный план движения денежных средств. Нахождение искомого комплекса решений осуществляется

при помощи надстройки MS Excel Поиск решения, в которой происходит настройка критериев и условий оптимизации.

ВЫВОДЫ

Таким образом, предложенный нами метод обоснования решений по регулированию элементов и источников оборотного капитала реализует комплексный, оптимизационный подход к принятию того или иного решения на основе управления финансовым равновесием операционного цикла предприятия. Он имеет универсальный характер (подходит для использования в различных по специализации сельхозпредприятиях) и легко автоматизируется с помощью широко распространенной программы электронных таблиц MS Excel. Данная модель рекомендуется нами для использования в сельскохозяйственных предприятиях в процессе управления элементами и источниками оборотного капитала. Дальнейшее совершенствование модели может происходить в направлении расширения круга рассматриваемых ограничений: в учет могут приниматься ограничения по размерам и формам выдаваемых кредитов (овердрафт, кредитная линия), которые могут вводиться банками с учетом финансового состояния и особенностей деятельности предприятия-заемщика; возможны ограничения по суммам размещаемых депозитов и другие, присущие каждому конкретному сельскохозяйственному предприятию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Юджин Бригхем, Луис Гапенски Финансовый менеджмент. Полный курс. (2 тома). Пер. с англ. / Под ред. Ковалева В.В. — М.: Изд-во «Экономическая школа», 2004. — 1166 с.

2. Ковалев В.В. Финансовый анализ: Управление капиталом. Выбор инвестиций. Анализ отчётности. / В.В. Ковалев. — М.: Финансы и статистика, 2006. — 432 с.

3. Коласс Б. Управление финансовой деятельностью предприятия. Проблемы, концепции и методы: Учебн. пособие. / Б. Коласс. — пер. с франц. — М.: Финансы, ЮНИТИ-2002. — 576 с.

4. Бочаров В.В. Управление денежным оборотом предприятий и корпораций. / В.В. Бочаров. — М.: Финансы и статистика, 2001. — 144 с.

5. Стоянова Е.С. Финансовый менеджмент. Теория и практика. / Е.С. Стоянова. — Учебник, 6-е издание. — М.: Изд-во «Перспектива», 2008. — 656 с.

6. Унковская Т.Е. Финансовое равновесие предприятия. / Т.Е. Унковская. — К. : Генеза, 1997. — 328 с.