

Методика предварительной оценки потерь, обусловленных нерациональным финансированием сельскохозяйственного производства

Н.М. Светлов

E-mail svetlov@nmts.msk.su
HTTP://www.nsvetlov.da.ru

Цель статьи — представить методику, которую планируется применять для исследования потерь, обусловленных несовершенством финансовых процессов, когда для этого доступны только минимально необходимые данные и отсутствует возможность или необходимость более детального подхода. В настоящее время расчёты по данной методике производятся, но экономически значимые выводы делать преждевременно. Однако методику целесообразно опубликовать для её обсуждения. Замечания, рекомендации и пожелания будут приняты с благодарностью по адресу электронной почты, указанному выше.

В нынешних условиях один из источников существенных потерь аграрной экономики — несвоевременное финансирование сельскохозяйственного производства [1]. Причины этого следующие.

1. Низкий общий уровень финансовой дисциплины в стране.
2. Хозяйства не могут улучшить поток денежных средств за счёт операций с банками. Препятствия — высокие транзакционные издержки и значительные риски для обеих сторон.

3. Хозяйства избегают денежного оборота (либо из-за заблокированных счетов, либо стремясь отсрочить выполнение обязательств), что затрудняет транзакции и вызывает дополнительные потери. В качестве средств обращения часто используются строительные материалы, спирт и другие легко складированные и хорошо хранящиеся товары, что приводит к росту транзакционных издержек по сравнению с денежным обращением.

4. В условиях дефицита средств обращения и общей экономической неразберихи (в частности, отсутствия реальной конкуренции на рынке долговременных контрактов, системы хеджирования рисков обращения, неэффективного страхового механизма) хозяйства осуществляют транзакции, ориентируясь не столько на потребности производственного цикла, сколько на удачное стечение обстоятельств, благоприятную сиюминутную конъюнктуру.

Факты несвоевременного финансирования широко известны, вопрос в том, насколько существенны их последствия.

Цели исследования

Выяснить, имеются ли возможности повышения экономических результатов функционирования сельскохозяйственных предприятий путём совершенствования финансирования.

Оценить (с точностью до порядка) размер имеющихся резервов, которые в принципе могут быть высвобождены путём:

- ♦ привлечения краткосрочного кредита в напряжённый период и его возврата в менее напряжённый;
- ♦ резервирования денежных средств на банковских счетах и высвобождения резервов в напряжённый период.

Изучить влияние изменений в краткосрочной дебиторской и кредиторской задолженности на величину резервов.

Для достижения сформулированных целей предлагается использовать математическую модель, описывающую зависимость показателей экономического эффекта от переменных, характеризующих (прямо или косвенно) поток денежных средств предприятия. Искомые потери представляют собой величину $E^* - E$, где E — значение *модельного* экономического эффекта при фактических значениях переменных потока денежных средств, E^* — при оптимальных значениях.

Ограничивающие предположения

Функция зависимости прибыли от определяющих её факторов предполагается линейно однородной первой степени относительно стоимости оборотных активов.

Ресурсы для проведения исследования

Имеются данные годовых отчётов и квартальных отчётных балансов по 7 хозяйствам Московской области, охватывающие период с 1996 по 1998 г. Данные содержат многочисленные пропуски и неточности.

Базовая модель: система переменных

В модель входят одна зависимая переменная — балансовая прибыль в расчёте на единицу оборотных активов — и 9 независимых переменных: прирост балансовой прибыли в расчёте на единицу затрат, учитываемых при определении балансовой прибыли, в течение квартала (I...IV), дебиторская задолженность на 1 руб. оборотных активов на конец I...IV кварталов, кредиторская задолженность на 1 руб. оборотных активов на конец IV квартала.

Основания для выбора системы переменных следующие.

1. Факторов не должно быть столь много, чтобы некоторое их множество объясняло значительную часть вариации (энтропии) остальных факторов (требование формализма, см. ниже).

2. Факторы, включённые в модель, должны обеспечить имитацию изменений в потоке денежных средств.

Процедура выбора переменных:

- ♦ на основе априорных соображений сформирован предварительный список переменных, соответствующих основанию 2;
- ♦ из списка удалены переменные, снимающие более 15% энтропии хотя бы одной оставшейся переменной.

Величина 15% обеспечивает практически приемлемый уровень ошибки, обусловленной кумулятивным эффектом факторов вследствие возможных взаимосвязей между ними.

Нормирование показателей прибыли и задолженности величиной оборотных средств на конец IV квартала имеет целью избежать корреляции анализируемых переменных, обусловленной фактором размера предприятия. Поскольку нас интересуют проблемы, связанные с несовершенством краткосрочных финансовых процессов, стоимость оборотных активов представляется наиболее подходящим показателем для нормирования.

Нормирование показателей прироста прибыли (играющих роль гроху для потока денежных средств) затратами оправдано тем, что нормированный показатель:

- ♦ характеризует состояние потока денежных средств;
- ♦ точнее отражает степень дефицитности средств в конкретном периоде, чем, скажем, нормирование оборотными активами.

Основания для выбора норм не вполне достаточные, и к этому вопросу целесообразно вернуться в ходе исследования, сравнивая результаты моделирования прибыли, получаемые при различных нормах.

Замечание. Целям моделирования в большей степени соответствовала бы зависящая переменная «прибыль после налогообложения». В нашем случае выбор целевой переменной обусловлен конкретным набором данных, который использован для апробации методики.

Базовая модель: формализм

Модель основана на байесовском формализме [2], модифицированном таким образом, чтобы на его основе можно было реализовать оптимизационную модель, допускающую решение с использованием традиционных численных методов оптимизации. Поскольку байесовский формализм работает с квантифицированными данными, малое изменение факторной переменной (в пределах квантили) не приведёт к изменению результатной переменной, так что методы оптимизации, основанные на дифференциальном исчислении, работать не будут.

В связи с этим принято решение модифицировать байесовский формализм: значение переменной считается достоверно принадлежащим конкретной квантили только в том случае, если оно совпадает со средним по квантили; иначе оно с некоторой вероят-

ностью относится к одной из двух соседних квантилей. Чтобы реализовать модифицированный формализм:

- ♦ используем традиционное представление связей между переменными в форме вероятностей гипотез, требующее квантификации переменных;
- ♦ конкретное значение Z факторной переменной преобразуем не в номер квантили, а в вещественное число z по формуле

$$z = k + \frac{Z - m_k}{m_{k+1} - m_k}, \quad Z \in]m_1; m_q[;$$

$$z = 1, \quad Z \leq m_1;$$

$$z = N, \quad Z \geq m_q.$$

полагая m_i средней по квантили i ($i = 1 \dots q$), k — номером квантили, средняя по которой наибольшая, не превышающая Z .

- ♦ используем следующий алгоритм пересчёта вероятностей принадлежности целевой переменной той или иной квантили для $Z \in]m_1; m_q[$ (для других Z используется обыкновенная формула Байеса):

$$\frac{p(B_{jk}/A_i) p(A_{ij-1})}{\sum_{h \in I} p(B_{jk}/A_h) p(A_{hj-1})} \cdot (z - k) + \frac{p(B_{jk+1}/A_i) p(A_{ij-1})}{\sum_{h \in I} p(B_{jk+1}/A_h) p(A_{hj-1})} \cdot (1 - z + k),$$

где i, h — номер квантили целевой переменной; I — множество номеров квантилей целевой переменной; j — номер факторной переменной, $p(B_{jk}/A_i)$ — вероятность принадлежности значения переменной j квантили k при условии, что целевая переменная принадлежит квантили i , $p(A_{ij-1})$ — априорная вероятность принадлежности целевой переменной квантили i после учёта $j - 1$ факторов (полагаем $p(A_{j0}) = 1/Q$, где Q — число квантилей целевой переменной), остальные обозначения прежние.

Недостатки модифицированного формализма следующие.

1. При прочих равных условиях он снимает меньше энтропии целевой переменной, чем традиционный.

2. Идея, заложенная в его основу, не представляет собой строгую формализацию некоторого процесса логического вывода. Получаемое распределение вероятностей целевой переменной не может интерпретироваться как распределение, обусловленное имеющейся информацией о том, к каким квантилям относятся значения факторов. Это распределение имело бы место, если бы нам были известны только вероятности попадания значений факторов в одну из двух соседних квантилей, в сумме заведомо равные 1. Это, очевидно, не соответствует смыслу входных данных в нашем случае. Однако возникающая при этом неточность несущественна, принимая во внимание, что энтропия целевой переменной в рамках модели остаётся значительной.

3. На базе модифицированного формализма невозможно реализовать решаемую численными методами оптимизационную модель с рабочим диапазоном для факторных

переменных более широким, нежели $[m_1; m_q]$. Локальные оптимумы, находящиеся вне этого интервала, не будут найдены.

При расчёте таблиц вероятностей гипотез определяются не наиболее правдоподобные вероятности n/N (как это делается традиционно), а математическое ожидание $(n+1)/(N+q)$ вероятности, вызвавшей фактическое распределение наблюдений по группам (n — число наблюдений в данной группе, N — общее число наблюдений). Такой подход соответствует общесистемному принципу полного использования информации: он позволяет извлекать знания о связях между переменными, даже когда число наблюдений настолько мало, что в некоторых квантилях наблюдения вовсе отсутствуют. Подробнее основания для такого подхода к определению вероятностей, его содержательная и прагматическая стороны рассмотрены в [3].

Замечание. Более осмысленный подход к сглаживанию функциональной формы зависимости целевой переменной от факторных, характерной для стандартного байесовского формализма, следующий. Можно использовать метод максимальной энтропии [4] для определения вероятности принадлежности факторной переменной каждой квантили в предположении, что значение последней рассматривается как средняя оценка неизвестного действительного значения. Этот подход свободен от недостатка 3. Но он снимает ещё меньше энтропии целевой переменной по сравнению с рассмотренным, более трудоёмким в реализации и требует больших вычислительных мощностей.

Основная модель: система переменных

Модель включает: 9 переменных из предыдущей модели; приросты балансовой прибыли в течение I...IV кварталов; приросты затрат в течение I...IV кварталов; норму дисконтирования; сумму компаундированных (приведённых к IV кварталу) приростов балансовой прибыли за 4 квартала.

Задолженности (дебиторская и кредиторская) на единицу оборотных активов, прирост затрат в течение квартала, норма дисконтирования и сумма компаундированных приростов балансовой прибыли не изменяются в процессе оптимизации, т.е. по отношению к задаче оптимизации это не переменные, а параметры.

Основная модель: формализм

Использована форма задачи математического программирования. Цель — отыскать такое распределение приростов прибыли (характеризующих поток денежных средств) по кварталам, которое максимизирует годовую балансовую прибыль в расчёте на единицу активов, предполагая общий объём источников в течение года (сумму компаундированных приростов балансовой прибыли) неизменным. Фактически это означает поиск наилучшего использования оборотных средств путём оптимизации потока де-

нежных средств за счёт кредита или депонирования средств при заданной ставке процента¹.

Замечания.

1. Нелинейное, невыпуклое допустимое множество модели не гарантирует нахождения глобального оптимума. Всегда может существовать решение лучшее, нежели найденное. Грубой оценке потерям от несовершенства финансовых процессов это не препятствует: исследователь обычно обладает метаинформацией, подсказывающей подходящее начальное приближение для поиска локального оптимума.

2. Рабочая область модели, к сожалению, не совпадает с диапазоном вариации факторов. На его крайних участках не работают вычислительные методы, основанные на дифференциальном исчислении. В этой области в принципе может находиться лучшее решение, чем найденное.

Интерпретация результатов

Результат модели — ожидаемая балансовая прибыль на единицу оборотных активов при условии, что известны дебиторская (поквартально) и кредиторская (на конец года) краткосрочная задолженность на единицу активов, а приросты балансовой прибыли перераспределены по кварталам оптимальным образом. Такое перераспределение (не меняющее общей суммы приростов, приведённой к IV кварталу) означает:

- ♦ снятие ограничения по недоступности краткосрочного банковского кредита/депозита на условиях процента, равного выбранной ставке дисконтирования;
- ♦ использование краткосрочного кредита/депозита оптимальным образом.

Модель ищет оптимум только относительно знаний, формализованных таблицами вероятностей гипотез. Для конкретного хозяйства этот оптимум может быть недостижим. Можно легко провести мысленный эксперимент: представить себе множество хозяйств, в которых потоки денежных средств оптимальны; построить для них нашу модель; решить её. И мы увидим, что модель показала наличие резервов улучшения потоков в каждом хозяйстве в противоречие тому факту, что они оптимальны. Дело здесь в том, что модель не учитывает *конкретных* ограничений, обусловленных особенностями отдельного хозяйства, которые, в свою очередь, определяют особенности оптимального потока денежных средств. Однако решение модели *безусловно* означает, что *при некоторой* производственной структуре можно достичь эффективности использования оборотных активов (т.е. прибыли на их единицу), вычисленной согласно модели, если поток денежных средств будет соответствовать модельному. При *фактической* производственной структуре модельный уровень эффективности оборотных активов достичь

¹ Модель игнорирует различие между ставками процента по кредитам и депозитам; учёт различия в рамках выбранного подхода невозможен.

нельзя, а какой можно — неизвестно. Это главное слабое место модели. Во всяком случае, оптимальное значение её целевой функции можно трактовать как:

♦ *эффективность оборотных активов, максимально достижимую за счёт совершенствования потока денежных средств* (предполагая освоение в каждом хозяйстве данной совокупности такой производственной структуры, которой адекватен оптимальный поток денежных средств);

♦ *оценку верхней границы эффективности оборотных активов, достижимой за счёт совершенствования потока денежных средств* (без предположения об изменении производственной структуры), которую удастся получить, основываясь на имеющихся данных.

Соответственно, величина $E^* - E$ представляет собой:

♦ *оценку резервов совершенствования потока денежных средств в предположении, что производственная структура предприятия окажется в идеальном (относительно имеющихся знаний) соответствии с потоком, порождающим E^** ;

♦ *обоснованную гипотезу о верхней границе величины резервов совершенствования потока денежных средств без предположения о соответствии производственной структуры идеальной.*

Учитывая, что модель ориентирована на использование очень узкой информационной базы, можно рассматривать её применение как поиск одного из возможных значений резервов, согласующегося с имеющимися в нашем распоряжении данными. Модель:

♦ *отвечает* на вопрос, существуют ли резервы повышения эффективности оборотных активов за счёт совершенствования потока денежных средств;

♦ *не отвечает* на вопрос, существуют ли резервы повышения эффективности предприятия за счёт совершенствования потока денежных средств, поскольку неизвестно, какие вложения потребуются для повышения эффективности оборотных активов в конкретном хозяйстве.

Однако положительный ответ на первый вопрос со всей актуальностью ставит задачу детального исследования проблемы, т.е. служит обоснованием соответствующих затрат (разработки более точных моделей и дорогостоящего сбора данных для их реализации).

Модель может быть решена как с фактическим, так и с нормативным значением краткосрочной задолженности (дебиторской и кредиторской). В последнем случае смысл решения определяется смыслом норматива: какова ожидаемая балансовая прибыль, если известен поток денежных средств, а задолженности имеют величину, характерную (например) для нормально функционирующей финансовой системы капиталистической экономики. Величины $E^* - E$ в этом случае также будут иметь смысл резервов совершенствования потока денежных средств, которые имели бы место при нормальном

уровне задолженности (со всеми оговорками, сделанными выше). Кроме того, модель можно решить с разными значениями нормы дисконтирования. Тогда величины $E^* - E$ будут обозначать резервы, которые имели бы место, если бы краткосрочный кредит/депозит был доступен по ставке, равной норме дисконтирования.

Некоторый интерес представляет сравнение фактических и оптимальных поквартальных приростов прибыли, оно несёт сведения о типичных направлениях совершенствования потока денежных средств применительно к тем условиям, в которых формировались исходные данные для построения таблиц вероятностей гипотез.

Модель не предназначена для исчисления резервов на уровне отдельного хозяйства: велика неопределённость получаемого значения. Оценка валовых резервов для выборочной совокупности хозяйств (а также для некоторой генеральной совокупности, для которой данная выборка окажется представительной) значительно более осмысленна: вследствие закона больших чисел вероятность заданного случайного отклонения действительных резервов от расчётных значительно меньше для совокупности, чем для отдельного объекта. Оценку резервов в целом для выборочной совокупности на определённый год получаем как $\sum_{i=1}^l \Delta E_i \cdot \tau_i$, где ΔE_i — резервы в расчёте на единицу оборотных активов в хозяйстве i , τ_i — стоимость оборотных активов в хозяйстве i на конец IV квартала, l — число хозяйств в выборке за данный год.

Библиографический список

1. Gow H.R. and J.F.M. Swinnen Agribusiness Restructuring, Foreign Direct Investment, and Hold-Up Problems in Agricultural Transition // European Review of Agricultural Economics, 1998. — №25(3), pp.331-350.
2. Naylor C. Build Your own expert system. Chichester, Wiley, 1987.
3. Светлов Н.М. Обоснование весовых коэффициентов исходов в стохастических моделях сельскохозяйственного производства // Доклады ТСХА. М.: Издательство МСХА, 1995, вып. 266, с. 190-195.
4. Golan A., G. Judge and D. Miller. Maximum Entropy Econometrics: Robust Estimation with Limited Data. Wiley & Sons Ltd., 1996.