

УДК 004.94

**МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ И УСТОЙЧИВОСТЬЮ
МАЛЫХ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ
ПРЕДПРИЯТИЙ АПК**

Барановская Татьяна Петровна
д. э. н., профессор

Лойко Валерий Иванович
д. т. н., профессор

Арушанов Иван Владимирович
аспирант

*Кубанский государственный аграрный
университет, Краснодар, Россия*

*Исследование выполнено при финансовой
поддержке РГНФ в рамках научно-
исследовательского проекта «Экономическая
эффективность и устойчивость интегрированных
производственных систем
агроперерабатывающего комплекса региона»,
проект № 06-02-38205 а/ю.*

В статье приводятся математические модели
управления эффективностью и устойчивостью
малых перерабатывающих предприятий АПК,
разработанные авторами на основе потоковых
принципов.

Ключевые слова: МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ,
ЭФФЕКТИВНОСТЬ, УСТОЙЧИВОСТЬ, МАЛОЕ
ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЕ ПРЕДПРИЯТИЕ АПК.

UDC 004.94

**MODELS OF MANAGEMENT BY EFFICIENCY
AND STABILITY OF SMALL PROCESSING
ENTERPRISES OF AIC**

Baranovskaya Tatyana Petrovna
Dr. Sci. Econ., professor

Loiko Valery Ivanovich
Dr. Sci. Tech., professor

Arushanov Ivan Vladimirovich
post-graduate student

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Research has been carried out under financial
support of RFSF with the bounds of scientific-
research project "Economical efficiency and stability
of integrated production systems of agro processing
complex of a region", project № 06-02-38205 а/ю.

Mathematical models of management by efficiency
and stability of small processing enterprises of AIC,
worked out by the authors on the base of straightline
principles are casted in the article.

Key words: MODEL OF MANAGEMENT,
EFFICIENCY, STABILITY, SMALL
PROCESSING ENTERPRISE OF AIC.

Введение

Несмотря на достаточно большое число публикаций по проблемам
малого бизнеса, практически все они не используют какого-либо
математического аппарата для анализа рассматриваемой области. В то же
время, сильная зависимость малого бизнеса от внешней динамичной среды
требует от его хозяина (менеджера) не интуитивного, а научно
обоснованного менеджмента и маркетинга, подкрепленных
количественными расчетами на основе современных экономико-
математических моделей с использованием компьютерных технологий.

В предлагаемой вниманию статье описаны разработанные авторами модели управления эффективностью и устойчивостью малых перерабатывающих предприятий монопродуктового и мультипродуктового типов.

1. Малое монопродуктовое перерабатывающее предприятие

Схема материально-финансовых потоков в малом монопродуктовом перерабатывающем предприятии АПК приведена на рисунке 1.

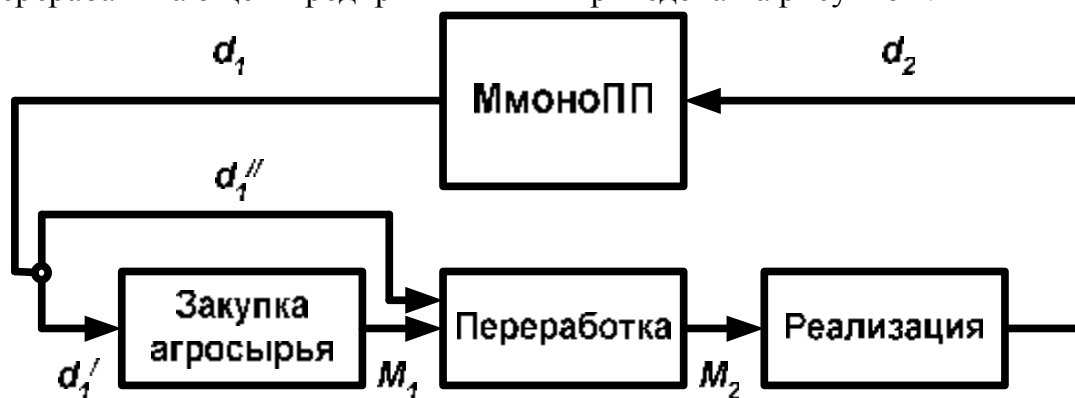


Рисунок 1. Схема материально-финансовых потоков в малом монопродуктовом перерабатывающем предприятии АПК (МмоноПП)

На рисунке 1 приняты следующие обозначения:

d_1 – денежный поток компенсации затрат на производство продукции переработки;

d_1' – денежный поток затрат на закупку агросырья;

d_1'' – денежный поток затрат на переработку агросырья в готовую товарную продукцию;

d_2 – денежный поток выручки после реализации произведенной продукции переработки;

M_1 – материальный поток (объем) закупленного агросырья;

M_2 – материальный поток (объем) готовой товарной продукции.

Очевидно, что

$$d_1 = d_1' + d_1'', \tag{1}$$

а

$$M_1 = k_1 d_1',$$

где

$$k_1 = \frac{1}{P_a}.$$

Через P_a обозначена стоимость закупки единицы агросырья. Тогда

$$M_1 = \frac{d_1'}{P_a}. \quad (2)$$

Объем потока произведенной продукции M_2 в общем виде можно записать как

$$M_2 = k_2 M_1,$$

где k_2 – коэффициент преобразования материального потока M_1 в материальный поток M_2 .

Этот коэффициент представляет собой величину, обратную технологической норме преобразования m_p агросырья в готовую продукцию, которая показывает, сколько требуется единиц агросырья для производства единицы готовой продукции, то есть

$$k_2 = \frac{1}{m_p}.$$

Или для M_2 :

$$M_2 = \frac{1}{m_p} M_1.$$

Подставив вместо M_1 его выражение из (2), получим

$$M_2 = \frac{d_1'}{P_a m_p} \quad (3)$$

Поток готовой продукции M_2 через блок реализации преобразуется в денежный поток d_2 выручки, часть которой идет на компенсацию производственных затрат и других платежей, а оставшаяся часть – представляет собой прибыль предприятия.

Очевидно, что

$$d_2 = k_3 M_2,$$

где

$$k_3 = P_p - \text{цена реализации готовой продукции.}$$

Таким образом, для маршрута движения потоков $M_1 \rightarrow M_2 \rightarrow d_2$, можно написать

$$d_2 = k_1 k_2 k_3 d_1' \quad (4)$$

Если заменить в (4) коэффициенты их конкретизированными представлениями, получим

$$d_2 = \frac{P_p}{P_a m_p} d_1' \quad (5)$$

При взгляде на формулу (5) может показаться, что d_2 зависит только от d_1' . Это не так. Выручка d_2 есть результат продажи готовой продукции на рынке, а на ее производство потребовались не только затраты d_1' на приобретение сырья, но и затраты d_1'' на процесс его переработки, величина которых зависит, в свою очередь, и от объема приобретенного сырья M_1 :

$$d_1'' = M_2 C_p.$$

Или, после подстановки, вместо M_2 его выражения из (3):

$$d_1'' = \frac{C_p}{P_a m_p} d_1', \quad (6)$$

где C_p – затраты на получение единицы переработанной продукции (удельные затраты на переработку).

Таким образом, затраты на переработку зависят от соотношения удельных затрат на переработку C_p и стоимости закупки единицы агросырья P_a , при этом затраты прямо пропорциональны C_p и обратно пропорциональны P_a и технологической норме преобразования агросырья в готовую продукцию m_p .

Определим эффективность \mathcal{E}_{ps} производства в малом монопродуктовом перерабатывающем предприятии АПК. Эффективностью будем считать отношение выручки d_2 к полным затратам d_1 , то есть

$$\mathcal{E}_{ps} = \frac{d_2}{d_1}$$

С учетом (1) и (6) можно записать:

$$d_1 = \left(1 + \frac{C_p}{P_a m_p} \right) d_1' \quad (7)$$

Подставив в числитель формулы для эффективности \mathcal{E}_{ps} выражение (5), а в знаменатель – выражение (7), получим

$$\mathcal{E}_{ps} = \frac{P_p}{P_a m_p + C_p} \quad (8)$$

Для рентабельного функционирования предприятия необходимо, чтобы его эффективность была больше единицы, то есть

$$\mathcal{E}_{ps} \geq 1$$

Или, с учетом (8), получим условие для определения цены реализации готовой продукции

$$P_p \geq P_a m_p + C_p. \quad (9)$$

Иными словами, цена реализации готовой продукции, для рентабельной работы предприятия, не может быть ниже затрат, стоящих в правой части неравенства (9). Назовем их «общими удельными затратами на переработку» - $C_{p\Sigma}$:

$$C_{p\Sigma} = P_a m_p + C_p$$

Они отличаются от «удельных затрат на переработку» включением в их состав также затрат на приобретение агросырья в количестве, необходимом для производства единицы готовой переработанной продукции, то есть $P_a m_p$. Важно, что в это выражение, помимо слабо управляемого рыночного (ценового) параметра P_a , входит технологический параметр m_p , зависящий от совершенства и культуры производственного процесса (технологии), применяемого на малом предприятии.

2. Малое мультипродуктовое перерабатывающее предприятие

Схема материально-финансовых потоков в малом мультипродуктовом перерабатывающем предприятии АПК приведена на рисунке 2.

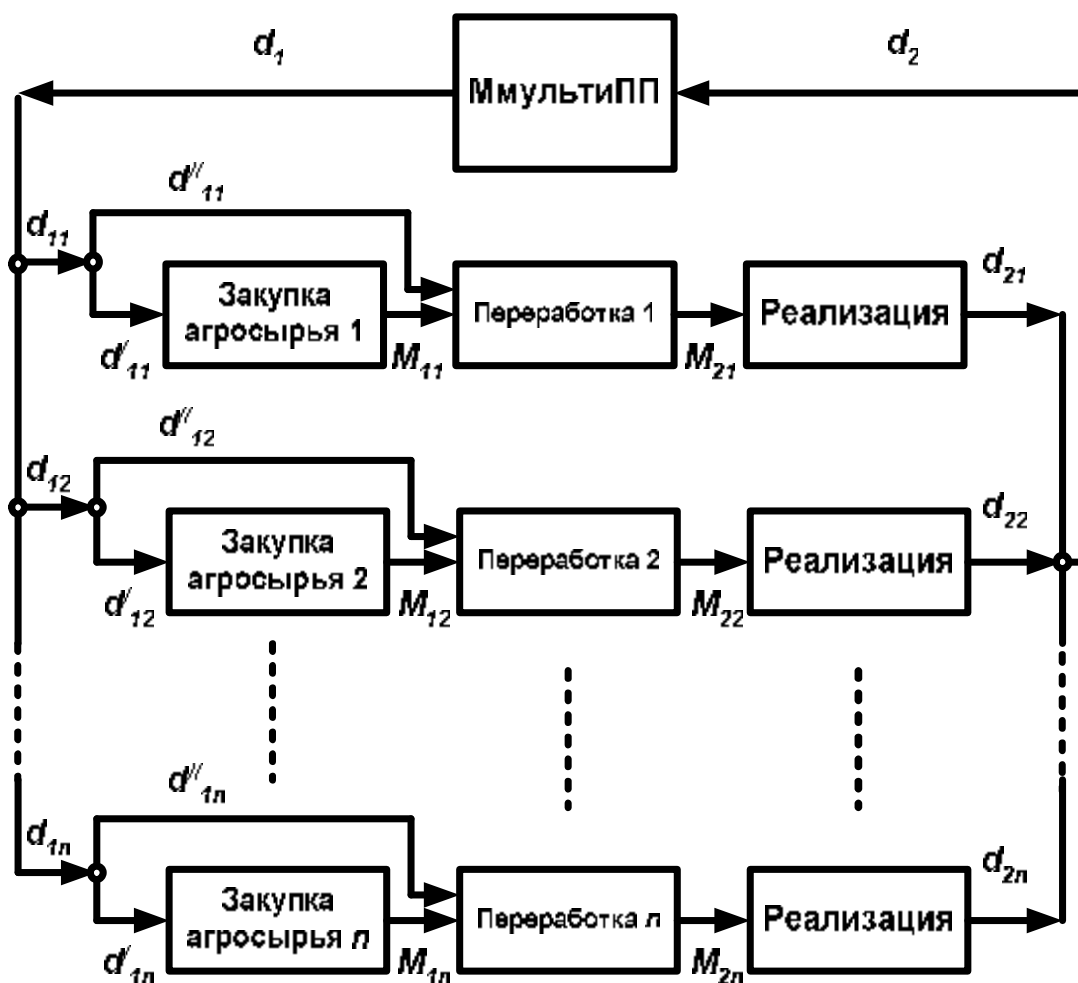


Рисунок 2. Схема материально-финансовых потоков в малом мультипродуктовом перерабатывающем предприятии АПК (МмультиПП)

На рисунке 2 приняты следующие обозначения:

n – количество производственных цепочек в малом мультипродуктовом перерабатывающем предприятии АПК или количество видов продукции переработки;

d_1 – денежный поток компенсации затрат на производство продукции переработки;

d_{11} – денежный поток затрат на производство продукции переработки 1-го вида;

d_{12} – денежный поток затрат на производство продукции переработки 2-го вида;

d_{1n} – денежный поток затрат на производство продукции переработки n -го вида;

d'_{11} – денежный поток затрат на закупку агросырья для производства продукции переработки 1-го вида;

d''_{11} – денежный поток затрат на переработку агросырья в готовую товарную продукцию 1-го вида;

d'_{12} – денежный поток затрат на закупку агросырья для производства продукции переработки 2-го вида;

d''_{12} – денежный поток затрат на переработку агросырья в готовую товарную продукцию 2-го вида;

d_{1n} – денежный поток затрат на производство продукции переработки n -го вида;

d'_{1n} – денежный поток затрат на закупку агросырья для производства продукции переработки n -го вида;

d''_{1n} – денежный поток затрат на переработку агросырья в готовую товарную продукцию n -го вида;

d_2 – денежный поток выручки после реализации всей произведенной продукции переработки;

d_{21} – денежный поток выручки после реализации произведенной продукции переработки 1-го вида;

d_{22} – денежный поток выручки после реализации произведенной продукции переработки 2-го вида;

d_{2n} – денежный поток выручки после реализации произведенной продукции переработки n -го вида;

M_{11} – материальный поток (объем) закупленного агросырья для производства продукции переработки 1-го вида;

M_{12} – материальный поток (объем) закупленного агросырья для производства продукции переработки 2-го вида;

M_{1n} – материальный поток (объем) закупленного агросырья для производства продукции переработки n -го вида;

M_{21} – материальный поток (объем) готовой товарной продукции 1-го вида;

M_{22} – материальный поток (объем) готовой товарной продукции 2-го вида;

M_{2n} – материальный поток (объем) готовой товарной продукции n -го вида;

В этой схеме исходный финансовый поток d_1 представляет собой сумму ответвляющихся от него подпотоков компенсации затрат на производство товарной продукции определенного (i - го) вида:

$$d_1 = \sum_{i=1}^n d_{1i}, \quad (10)$$

где i – индекс вида продукции переработки, принимающий целочисленные значения от 1 до n .

Рассмотрим i – ю цепочку схемы материально-финансовых потоков в малом мультипродуктовом перерабатывающем предприятии АПК, то есть цепочку производства i - го вида товарной продукции.

Очевидно, что

$$d_{1i} = d'_{1i} + d''_{1i}, \quad (11)$$

где i – обозначает то же, что и в (10).

Деньги d'_{1i} преобразуются в материальный поток агросырья определенного (i - го) вида, объем которого можно вычислить по формуле

$$M_{1i} = k_{1i} d'_{1i},$$

где

$$k_{1i} = \frac{1}{P_{ai}}; \quad (12)$$

P_a – стоимость закупки единицы агросырья i - го вида.

Тогда

$$M_{1i} = \frac{d'_{1i}}{P_{ai}} \cdot \quad (13)$$

Объем потока произведенной продукции M_{2i} в общем виде можно записать как

$$M_{2i} = k_{2i} M_{1i},$$

где k_{2i} – коэффициент преобразования материального потока M_{1i} в материальный поток M_{2i} .

Этот коэффициент представляет собой величину, обратную технологической норме преобразования m_{pi} агросырья в готовую продукцию i - го вида, которая показывает, сколько требуется единиц агросырья для производства единицы готовой продукции i - го вида, то есть

$$k_2 = \frac{1}{m_{pi}} \cdot \quad (14)$$

Или для M_{2i} :

$$M_{2i} = \frac{1}{m_{pi}} M_{1i}.$$

Подставив вместо M_{1i} его выражение из (13), получим

$$M_{2i} = \frac{d'_{1i}}{P_{ai} m_{pi}} \quad (15)$$

Поток готовой продукции M_{2i} через блок реализации преобразуется в денежный поток d_{2i} выручки, которой вливается в общий поток выручки d_2 .

Очевидно, что

$$d_{2i} = k_{3i}M_{2i},$$

где $k_3 = P_p$ – цене реализации готовой продукции.

Таким образом, для маршрута движения потоков $M_{1i} \rightarrow M_{2i} \rightarrow d_{2i}$, можно написать

$$d_{2i} = k_{1i}k_{2i}k_{3i}d'_{1i} \quad (16)$$

Если заменить в (16) коэффициенты их конкретизированными представлениями, получим

$$d_{2i} = \frac{P_{pi}}{P_{ai}m_{pi}}d'_{1i} \quad (17)$$

Каждая цепочка имеет свою экономическую эффективность, определяемую соотношением выручки d_{2i} и затрат d_{1i} . То есть для i – й цепочки

$$\mathcal{E}_{pi} = \frac{d_{2i}}{d_{1i}} \quad (18)$$

В формуле (11) для d_{1i} первый член в правой части, представляет финансовые затраты на приобретение сырья и был использован для определения объема материального потока этого сырья M_{1i} , второй член – это финансовые затраты непосредственно на переработку сырья объемом M_{1i} и получения из него готовой продукции I – го вида.

Затраты на переработку I – го вида сырья определяются затратами C_{pi} на получение единицы переработанной продукции (удельными затратами на переработку) и количеством единиц готовой продукции I – го вида M_{2i} , полученных в результате переработки:

$$d_{1i}'' = M_{2i} C_{pi}.$$

Или, после подстановки, вместо M_{2i} его выражения из (15):

$$d_{1i}'' = \frac{C_{pi}}{P_{ai} m_{pi}} d_{1i}', \quad (19)$$

где C_{pi} – затраты на получение единицы переработанной продукции i – го вида (удельные затраты на переработку).

Таким образом, затраты на переработку I – го вида сырья зависят от соотношения удельных затрат на переработку C_{pi} и стоимости закупки единицы агросырья P_{ai} , при этом затраты прямо пропорциональны C_{pi} и обратно пропорциональны P_{ai} и технологической норме преобразования агросырья в готовую продукцию m_{pi} .

Подставив в (11) выражение для d_{1i}'' из (19), получим:

$$d_{1i} = \left(1 + \frac{C_{pi}}{P_{ai} m_{pi}} \right) d_{1i}' \quad (20)$$

Подставив в числитель формулы (18) для эффективности \mathcal{E}_{pi} выражение (17), а в знаменатель – выражение (20), получим

$$\mathcal{E}_{pi} = \frac{P_{pi}}{P_{ai} m_{pi} + C_{pi}} \quad (21)$$

Из (21) следует, что эффективность i – й производственной цепочки зависит от соотношения цены реализации произведенной в этой цепочке товарной продукции и суммарных затрат с учетом технологической нормы

преобразования сырья в готовую продукцию. С помощью этой формулы можно количественно определить по имеющимся производственным характеристикам эффективность цепочки и наметить пути увеличения ее эффективности.

Очевидно, что для

$$\mathcal{E}_{pi} \geq 1,$$

необходимо обеспечить

$$P_{pi} \geq P_{ai}m_{pi} + C_{pi}. \quad (22)$$

Иными словами, цена реализации готовой продукции цепочки не может быть ниже затрат, стоящих в правой части неравенства (22). Назовем их «общими удельными затратами производственной цепочки на переработку» - $C_{pi\Sigma}$:

$$C_{pi\Sigma} = P_{ai}m_{pi} + C_{pi} \quad (23)$$

Они, то есть $C_{pi\Sigma}$, отличаются от «удельных затрат на переработку» C_{pi} включением в их состав затрат на приобретение агросырья в количестве, необходимом для производства единицы готовой переработанной продукции, то есть $P_{ai}m_{pi}$. Важно, что в это выражение, помимо слабо управляемого рыночного (ценового) параметра P_{ai} , входит технологический параметр m_{pi} , зависящий от совершенства и культуры производственного процесса (технологии), применяемого на малом предприятии в этой цепочке.

Теперь определим общую экономическую эффективность рассматриваемой производственной структуры малого перерабатывающего предприятия.

Общую экономическую эффективность малого мультипродуктового перерабатывающего предприятия АПК (рис. 2) определим как

$$\mathcal{E}_{pm} = \frac{d_2}{d_1}$$

Как видно из рисунка 2,

$$d_2 = \sum_{i=1}^n d_{2i} . \quad (24)$$

Из формулы (17) следует, что d_{2i} можно выразить через основной денежный поток производственной цепочки d'_{1i} , поскольку от него зависит также и размер денежного потока d''_{1i} , компенсирующий затраты на непосредственно переработку (формула (19)).

$$d_2 = \sum_{i=1}^n \frac{P_{pi}}{P_{ai} m_{pi}} d'_{1i} \quad (25)$$

Однако такая зависимость дает не совсем понятную и громоздкую формулу для расчета общей экономической эффективности.

Выразим d'_{1i} через d_{1i} , воспользовавшись формулой (20):

$$d'_{1i} = \frac{P_{ai} m_{pi}}{P_{ai} m_{pi} + C_{pi}} d_{1i} \quad (26)$$

Подставив (26) в (25), получим для d_2

$$d_2 = \sum_{i=1}^n \frac{P_{pi}}{P_{ai} m_{pi} + C_{pi}} d_{1i} .$$

Разделив обе части этого уравнения на d_1 , получим для эффективности малого мультипродуктового перерабатывающего предприятия АПК

$$\mathcal{E}_{pm} = \sum_{i=1}^n \frac{P_{pi} x_i}{P_{ai} m_{pi} + C_{pi}}, \quad (27)$$

где ξ_i – доля общего входного финансового потока d_1 в i – й производственной цепи малого мультипродуктового перерабатывающего предприятия, которая определяется как

$$x_i = \frac{d_{1i}}{d_1}; \quad (28)$$

$$\xi_i \leq 1; \quad (29)$$

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1. \quad (30)$$

С учетом выражения (21) для \mathcal{E}_{pi} формулу (27) можно свести к виду

$$\mathcal{E}_{pm} = \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_{pi} x_i. \quad (31)$$

Проанализируем полученную формулу (31) эффективности малого мультипродуктового перерабатывающего предприятия.

Пусть все эффективности производственных цепочек одинаковы и равны, то есть

$$\mathcal{E}_{pi} = E \geq 1.$$

Тогда

$$\mathcal{E}_{pm} = E \sum_{i=1}^n x_i .$$

Учтя (30), получаем

$$\mathcal{E}_{pm} = E .$$

То есть, несмотря на n эффективных ($E \geq 1$) производственных цепочек, общая эффективность не превышает E . Это становится понятным, если учесть то, что исходный денежный поток d_1 разделяется на подпотоки d_{1i} . Так же очевидно из потоковых законов, что общая экономическая эффективность малого мультипродуктового перерабатывающего предприятия всегда меньше эффективности самой эффективной цепочки $\mathcal{E}_{pi \max}$, даже если ее доля в общем входном денежном потоке d_1 максимальна

$$\mathcal{E}_{pm} < \mathcal{E}_{pi \max} .$$

Возникает законный вопрос, для чего «усложнять себе жизнь», организуя мультипродуктовое предприятие, если монопродуктовое требует меньших затрат, а его эффективность может быть даже выше, чем у мультипродуктового предприятия?

Ответ тот же, что и для фермерских хозяйств: «нельзя складывать все яйца в одну корзину». Агропромышленное производство в нашей стране, даже в Краснодарском крае, имеет очень большую рисковую составляющую. Если проанализировать производственные структуры на рисунках 1 и 2 с точки зрения рисков потерь, то наиболее рискованными представляются блоки «закупки агросырья» и «реализации». Такая

ситуация объясняется, во-первых тем, что цены на сырье зависят от состояния агропроизводства, на которое решающее воздействие оказывает такой неуправляемый фактор, как погода, а во-вторых тем, что цены реализации – это рыночные цены, зависящие от целого спектра факторов, в основном неуправляемых. Отсюда – высокий риск агропромышленного производства.

Одним из методов снижения риска является диверсификация производимой товарной продукции. В этом случае остановка одной или даже нескольких (но не всех) производственных линий не приведет к полной остановке производства. Степень подверженности рискам потерь в малом перерабатывающем предприятии можно оценить количественно, как и в фермерском хозяйстве, через запас системной устойчивости предприятия:

$$U = 1 - \frac{1}{n},$$

где $n \geq 1$ – количество производственных цепочек в малом мультипродуктовом перерабатывающем предприятии АПК;

$$0 \leq U \leq 1 .$$

А запас системной устойчивости запишем в виде

$$Z_p = U \mathcal{E}_p \quad (32)$$

Запас системной устойчивости показывает, какая часть общей эффективности (при равенстве эффективностей производственных цепочек) остается при обрыве (отключении) одной из цепей.

Например, пусть в малом мультипродуктовом перерабатывающем предприятии $n = 4$. Тогда коэффициент системной устойчивости U

будет равен 0,75, а запас системной устойчивости, в соответствие с формулой (32), будет равен

$$Z_{pm} = 0,75 \mathcal{E}_{pm} .$$

То есть при обрыве (выходе из строя, отключении и т.п.) одной из цепей производства-реализации при их общем количестве, равном четырем, остается еще запас в 3/4 общей эффективности.

Возможен подход к определению запаса системной устойчивости, при котором Z нормируется только по d_1 .

Для этого привлечем коэффициент ζ_i – долю общего входного финансового потока d_1 в i – й производственной цепи малого мультипродуктового перерабатывающего предприятия, а запас нормированной системной устойчивости определим как

$$Z = U(1 - x_{\max}), \tag{33}$$

где x_{\max} – наибольшая из всех долей ζ_i разветвляющегося на n цепочек входного финансового потока.

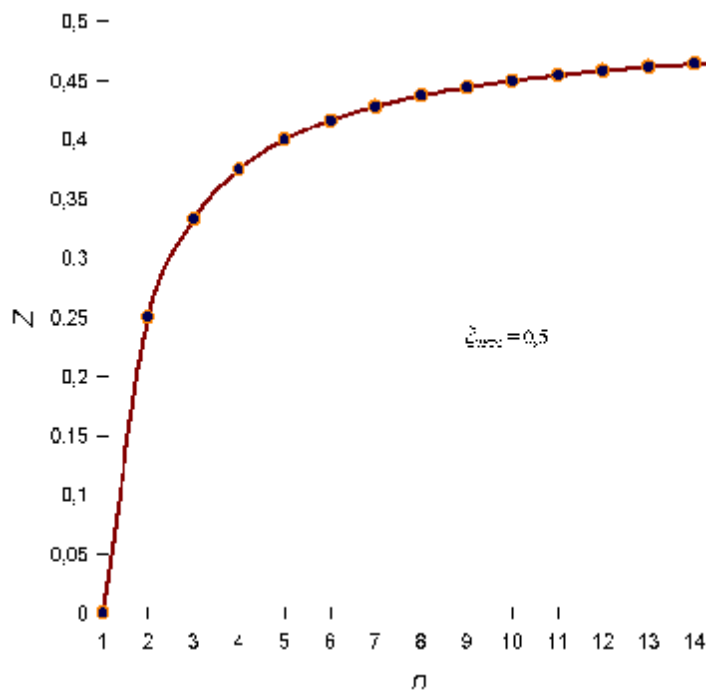


Рисунок 3. Зависимость нормированного по d_1 запаса системной устойчивости Z от количества производственных цепочек n , при $\zeta_{\max} = 0,5$

В этой формуле предполагается наихудший случай: обрыв в цепочке с наибольшей долей потока d_1 . Тогда значение Z дает нормированный запас системной устойчивости по оставшейся части входного финансового потока.

Например, в предприятии используются две производственные цепочки, а входной поток распределяется среди них поровну. Тогда $\zeta_{max} = 0,5$; $U = 0,5$ и, следовательно, $Z = 0,25$. Если при том же $\zeta_{max} = 0,5$, количество цепочек $n = 4$, то $U = 0,75$, $Z = 0,375$. При $n = 10$ и том же ζ_{max} , для запаса системной устойчивости получим $Z = 0,45$. Очевидно, при росте количества производственных цепочек n запас нормированной системной устойчивости Z стремится к значению $(1 - \zeta_{max})$ остающейся доли входного финансового потока (рис. 3).

Если установить неизменным количество производственных цепочек ($n = \text{const}$), а наибольшую из всех долей ζ_{max} изменять от минимально возможного значения до единицы, то получим линейную убывающую функцию, график которой для $n = 4$ изображен на рисунке 4.

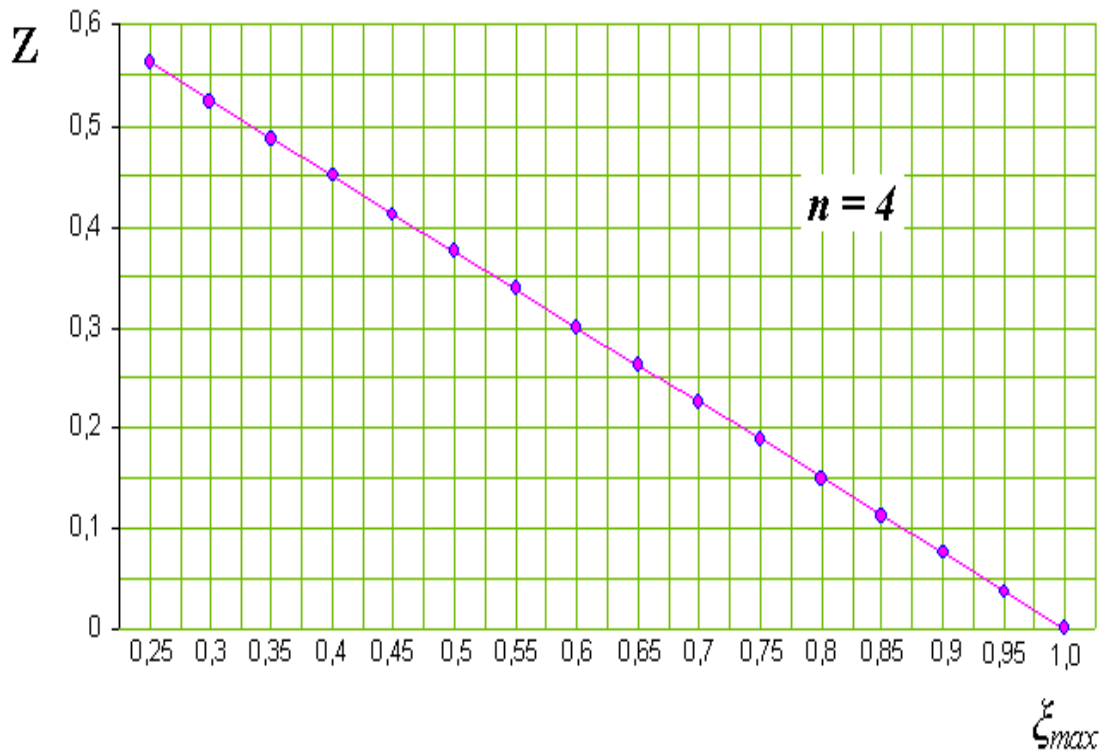


Рисунок 4. График зависимости запаса нормированной системной устойчивости Z от величины наибольшей из всех долей ξ_{max} , при $n = 4$

Монопродуктовое малое перерабатывающее предприятие имеет коэффициент системной устойчивости U , равный нулю, поскольку $n = 1$, и, как следствие, запас системной устойчивости этого предприятия так же равен нулю. Из-за того, что производственная цепочка здесь всего одна, ее обрыв либо на этапе закупки агросырья, либо на этапе переработки, либо на этапе реализации приводит к разрушению производственной системы.

Поэтому, хотя в монопродуктовом малом предприятии возможно достижение более высокой эффективности производства, следует использовать все же мультипродуктовую структуру как более устойчивую к рискам, а значит, и более надежную.

3. Фермерское моноперерабатывающее хозяйство

Схема материально-финансовых потоков в фермерском моноперерабатывающем хозяйстве показана на рисунке 5.

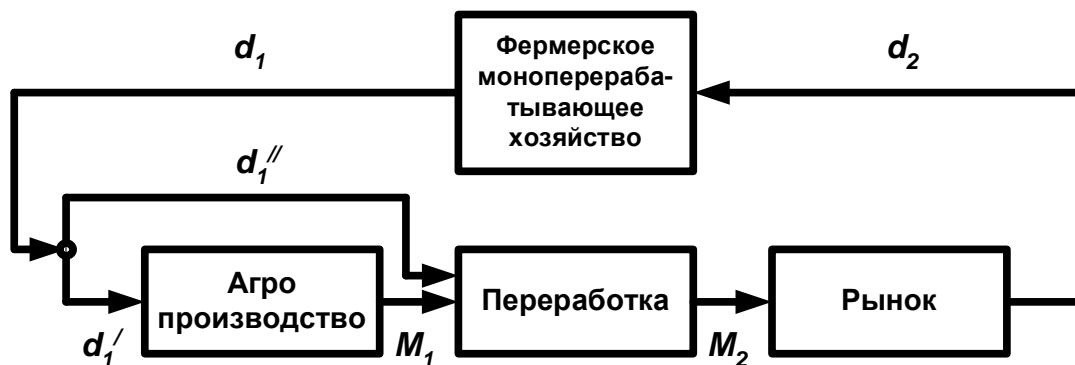


Рисунок 5. Схема материально-финансовых потоков в фермерском моноперерабатывающем хозяйстве

На рисунке 5 приняты следующие обозначения:

d_1 – денежный поток компенсации суммарных затрат на производство агросырья и продукции переработки;

d_1' – денежный поток компенсации затрат на производство агросырья;

d_1'' – денежный поток компенсации затрат на переработку агросырья в готовую товарную продукцию;

d_2 – денежный поток выручки после реализации произведенной товарной продукции переработки;

M_1 – материальный поток (объем) произведенного агросырья;

M_2 – материальный поток (объем) готовой товарной продукции.

Как и в схеме на рисунке 1, денежный поток компенсации затрат на производство агросырья и продукции переработки d_1 равен сумме денежных потоков компенсации затрат на производство агросырья d_1' и переработку агросырья в готовую товарную продукцию d_1'' :

$$d_1 = d_1' + d_1'',$$

а материальный поток (объем) произведенного агросырья

$$M_1 = k_1 d_1',$$

где

$$k_1 = \frac{1}{C_a}.$$

Здесь через C_a обозначены расходы на производство единицы агросырья (удельные затраты на производство агросырья). Тогда

$$M_1 = \frac{d_1'}{C_a}. \quad (34)$$

Объем потока произведенной продукции M_2 можно записать как

$$M_2 = k_2 M_1,$$

где k_2 – коэффициент преобразования материального потока M_1 в материальный поток M_2 .

Этот коэффициент представляет собой, как и в предыдущих моделях, величину, обратную технологической норме преобразования m_p агросырья в готовую продукцию, которая показывает, сколько требуется единиц агросырья для производства единицы готовой продукции, то есть

$$k_2 = \frac{1}{m_p}.$$

Или для M_2 :

$$M_2 = \frac{1}{m_p} M_1.$$

Подставив вместо M_1 его выражение (34) через денежный поток d_1' и затраты на производство единицы агросырья C_a , получим

$$M_2 = \frac{d_1'}{C_a m_p}. \quad (35)$$

Поток готовой продукции M_2 преобразуется на рынке в денежный поток d_2 выручки, часть которой идет на компенсацию производственных затрат и других платежей, а оставшаяся часть – представляет собой прибыль предприятия.

Очевидно, что

$$d_2 = k_3 M_2,$$

где

$$k_3 = P_p - \text{цена реализации готовой продукции.}$$

Таким образом, для маршрута движения потоков $M_1 \rightarrow M_2 \rightarrow d_2$, можно написать

$$d_2 = k_1 k_2 k_3 d_1'.$$

Если заменить в этой формуле коэффициенты их выражениями, получим

$$d_2 = \frac{P_p}{C_a m_p} d_1'. \quad (36)$$

При производстве готовой продукции требуются не только затраты d_1' на агросырье, но и затраты d_1'' на процесс его переработки, величина которых зависит, в свою очередь, и от объема произведенного агросырья M_1 :

$$d_1'' = M_2 C_p,$$

где C_p – затраты на получение единицы переработанной продукции (удельные затраты на переработку).

Или, после подстановки, вместо M_2 его выражения из (35):

$$d_1'' = \frac{C_p}{C_a m_p} d_1', \quad (37)$$

Таким образом, затраты на переработку d_1'' зависят от соотношения удельных затрат на переработку C_p и затрат на производство единицы агросырья C_a , при этом затраты на переработку обратно пропорциональны технологической норме преобразования агросырья в готовую продукцию m_p .

Определим эффективность \mathcal{E}_{fps} производства в фермерском моноперерабатывающем хозяйстве. Эффективность будем рассматривать как отношение выручки d_2 к полным затратам d_1 , то есть

$$\mathcal{E}_{fps} = \frac{d_2}{d_1}$$

С учетом (11) и (37) можно записать:

$$d_1 = \left(1 + \frac{C_p}{P_a m_p} \right) d_1' \quad (38)$$

Подставив в числитель формулы для эффективности \mathcal{E}_{fps} выражение (36), а в знаменатель – выражение (38), получим

$$\mathcal{E}_{fps} = \frac{P_p}{C_a m_p + C_p} \quad (39)$$

Для рентабельного функционирования предприятия необходимо, чтобы его эффективность была больше единицы, то есть

$$\Theta_{fps} \geq 1$$

Или, с учетом (39), получим условие для определения цены реализации готовой продукции

$$P_p \geq C_a m_p + C_p. \quad (40)$$

Иными словами, цена реализации готовой продукции, для рентабельной работы предприятия, не может быть ниже затрат, стоящих в правой части неравенства (40). То есть минимальная цена реализации $P_{p \min}$ определится выражением

$$P_{p \min} = C_a m_p + C_p.$$

Назовем их «общими удельными затратами» на производство товарной продукции в фермерском моноперерабатывающем хозяйстве - $C_{fp\Sigma}$:

$$C_{fp\Sigma} = C_a m_p + C_p. \quad (41)$$

Они отличаются от «удельных затрат на переработку» включением в их состав также затрат на производство агросырья в количестве, необходимом для производства единицы готовой переработанной продукции, то есть $C_a m_p$. Важно, что в это выражение входят управляемые производственные параметры: удельные затраты на производство агросырья C_a , удельные затраты на переработку C_p и технологический параметр m_p , зависящие от совершенства и культуры

производственных процессов (технологий), применяемых на малом предприятии АПК.

4. Сравнительная эффективность фермерского моноперерабатывающего хозяйства

При сравнении рисунков 5 для фермерского моноперерабатывающего хозяйства и 1 для малого монопродуктового перерабатывающего предприятия, можно заметить, что хотя схемы движения материально-денежных потоков на них одинаковы, математические модели экономической эффективности для этих малых предприятий отличаются.

Сравним:

для фермерского моноперерабатывающего хозяйства

$$\mathcal{E}_{fps} = \frac{P_p}{C_a m_p + C_p};$$

для малого монопродуктового перерабатывающего предприятия

$$\mathcal{E}_{ps} = \frac{P_p}{P_a m_p + C_p}.$$

Если предположить, что в этих предприятиях P_p , m_p , C_p взаимно равны, то отличие моделей эффективностей заключается в том, что в формуле для \mathcal{E}_{fps} множителем у нормы преобразования агросырья в готовую продукцию m_p стоят удельные затраты на производство агросырья C_a , а у модели эффективности \mathcal{E}_{ps} – стоимость закупки единицы агросырья P_a .

Отнеся, при указанных выше условиях, \mathcal{E}_{fps} к \mathcal{E}_{ps} , получим для сравнительной эффективности E :

$$E = \frac{\mathcal{E}_{fps}}{\mathcal{E}_{ps}} = \frac{P_a m_p + C_p}{C_a m_p + C_p} \quad (42)$$

При выполнении условия (2.9) – цена за единицу агросырья P_a должна быть не ниже затрат на ее производство C_a , можно утверждать, что числитель формулы (42) будет больше знаменателя и, следовательно, сравнительная эффективность

$$E > 1.$$

Причем, чем ниже удельные затраты на переработку C_p , тем сильнее зависит сравнительная эффективность E от соотношения цены за единицу агросырья P_a и затрат на ее производство C_a .

При

$$C_p \ll C_a m_p$$

формула (42) упрощается и принимает вид:

$$E = \frac{P_a}{C_a}. \quad (43)$$

Таким образом, возрастание эффективности фермерского моноперерабатывающего хозяйства по сравнению с малым монопродуктовым перерабатывающим предприятием АПК, определяется, при прочих равных условиях, величиной отношения рыночной цены агросырья к удельным затратам на его производство.

Выводы

Для управления эффективностью и устойчивостью производства в малых перерабатывающих предприятиях АПК, как монопродуктового, так и мультипродуктового типов, может быть предложен комплекс моделей, содержащий в своем составе:

- математическую модель экономической эффективности малого монопродуктового перерабатывающего предприятия АПК;
- математические модели экономической эффективности малого мультипродуктового перерабатывающего предприятия АПК;
- математические модели системной устойчивости малых перерабатывающих предприятиях АПК;
- математическую модель экономической эффективности и условия рентабельного функционирования фермерского моноперерабатывающего хозяйства;
- модель сравнительной эффективности фермерского моноперерабатывающего хозяйства и малого монопродуктового перерабатывающего предприятия.

Литература

1. Анискин Ю.П. Организация и управление малым бизнесом: Учебное пособие. - М.: Финансы и статистика, 2001. - 160 с.
2. Барановская Т. П., Лойко В. И., Трубилин А. И. Поточные и инвестиционно-ресурсные модели управления агропромышленным комплексом: монография. – Краснодар: КубГАУ, 2006. – 352 с.
3. Турчин С. Обзор АСУП для малого бизнеса. Функциональные особенности //Компьютерное Обозрение, 2001. - №17. - С.22-27
4. Шполянская И.Ю. Анализ и моделирование информационных систем для малого бизнеса: Монография/ РГЭУ «РИНХ». – Ростов н/Д., 2005. – 168 с.