

УДК 338.436.33

## **ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНТЕГРИРУЕМЫХ ОБЪЕДИНЕНИЙ В АПК**

Аршинов В.Г. – соискатель

Кубанский государственный аграрный университет

Разработана экономико-математическая модель взаимовыгодного сотрудничества сельскохозяйственных товаропроизводителей сырья и перерабатывающего предприятия в рамках интегрированного формирования на примере молочного подкомплекса.

К основным причинам спада сельскохозяйственного производства в молочном подкомплексе в период реформирования производственных отношений следует отнести: устранение государства от регулирования ценовых, отраслевых и прочих пропорций, приведшее к диспаритету цен на сельскохозяйственную продукцию и средства производства. Неэквивалентный обмен между сельскохозяйственными и перерабатывающими предприятиями молочной отрасли, вызванный неоправданно низкими ценами на сырье, привел к разрыву межотраслевых связей.

Закупочные цены, устанавливаемые перерабатывающими предприятиями молочной промышленности на молоко, не компенсируют не только производственные издержки, но и потери, связанные с инфляцией.

Отсутствие механизма объективной оценки вклада сельского хозяйства в формирование стоимости конечной продукции привело к

ослаблению его связей с перерабатывающей промышленностью. Дезинтеграция между этими отраслями особенно негативно отражается на эффективности сельскохозяйственного производства, так как перерабатывающие предприятия являются наиболее емким рынком сбыта для сельскохозяйственных товаропроизводителей в молочном подкомплексе.

В условиях рынка, когда спрос и конкуренция оказывают преимущественное влияние на принятие решений по ценам и, следовательно, на организацию того или иного производства, целесообразно развивать перерабатывающую промышленность и ее сырьевую базу, а не строить мелкие цехи по переработке молока. Поэтому развитие интеграционных процессов в молочном подкомплексе обеспечит техническое, технологическое, организационно-управленческое и экономическое единство всех участников, что позволит повысить эффективность производства.

Однако для эффективной работы таких интегрированных формирований необходим расчет параметров, обеспечивающих экономически выгодное сотрудничество участников данных объединений и позволяющих научно обосновать целесообразность создания и функционирования интегрированных структур. В настоящее время данная проблема не решается должным образом. Необходима разработка экономико-математических моделей, определяющих основу и базу для работы интегрируемого объединения и увязывающих математическим и физическим смыслом всех участников интеграционного процесса в единое целое, гибко реагирующее на происходящие изменения в рыночных условиях. Подобные модели позволяют провести всесторонний

объективный количественный анализ взаимодействия партнеров и указать аргументированные критерии их взаимовыгодного партнерства.

Рассмотрим одну из таких экономико-математических моделей интегрированного формирования сельскохозяйственного товаропроизводителя и перерабатывающего предприятия (на примере молочного подкомплекса), исходя из следующих начальных условий:

$y$  – количество молока, произведенное сельскохозяйственным товаропроизводителем, ц;

$C_t$  – издержки сельскохозяйственного товаропроизводителя на получение 1 ц молока, руб./ц;

$P_t$  – закупочная цена молока, реализуемого сельскохозяйственным товаропроизводителем молокозаводу, руб./ц;

$C_z$  – издержки молокозавода на переработку 1 ц молока, руб./ц;

$P_z$  – отпускная цена завода за единицу готовой молочной продукции, руб./ц;

$D(P_z)$  – функция спроса на продукцию завода при цене  $P_z$ .

За основу примем формулы для вычисления прибыли завода  $\Pi_z$ :

$$\Pi_z = D(P_z) \cdot P_z - y \cdot (P_t + C_t), \quad (1)$$

где  $D(P_z) \cdot P_z$  – выручка молокозавода от реализации готовой продукции;  $y(P_t + C_t)$  – издержки, понесенные молокозаводом при переработке  $y$  (ц) молока, приобретенного по цене  $P_t$  (руб./ц) у сельскохозяйственного товаропроизводителя,

и прибыли сельскохозяйственного товаропроизводителя  $\Pi_t$ :

$$\Pi_t = y \cdot (P_t + C_t), \quad (2)$$

где  $yP_t$  – выручка сельскохозяйственного товаропроизводителя от реализации  $y$  (ц) молока, а  $yC_t$  – издержки сельскохозяйственного товаропроизводителя при получении  $y$  (ц) молока.

В первом приближении функцию спроса  $D(P_z)$  берем линейно зависящей от  $P_z$ :

$$y = -k_1 \cdot P_z + k_2. \quad (3)$$

Подстановка функции спроса (3) в формулу (1) дает возможность определить прибыль перерабатывающего предприятия:

$$\Pi_z = -k_1 \cdot P_z^2 + k_2 \cdot P_z - y \cdot (P_t + C_z). \quad (4)$$

Запишем формулы для вычисления рентабельности работы молокозавода  $R_z$ :

$$R_z = \frac{\Pi_z}{y \cdot (P_t + C_z)} \quad (5)$$

и рентабельности работы сельскохозяйственного товаропроизводителя  $R_t$ :

$$R_t = \frac{\Pi_t}{y \cdot C_t}.$$

Очевидно, что при успешной работе сельскохозяйственного товаропроизводителя и молокозавода величины  $R_z$  и  $R_t$  являются положительными. Одним из критериев эффективного партнерства сельскохозяйственных товаропроизводителей и молокозавода несомненно является согласованное соотношение между рентабельностью их работы.

В соответствии со сложившимися в настоящее время условиями работы сельскохозяйственный товаропроизводитель можно предложить молокозаводу такое сотрудничество, при котором рентабельность сельскохозяйственного товаропроизводителя составляет от рентабельности завода согласованную обеими сторонами определенную часть.

Математически этот критерий задается уравнением:

$$R_t = \alpha \cdot R_z. \quad (6)$$

Отсюда следует, что рентабельность сельскохозяйственного товаропроизводителя составляет определенную часть рентабельности завода, заданную коэффициентом  $\alpha$ . В сложившихся условиях примем

$0 < \alpha \leq 1$ . При  $\alpha = 1$  рентабельности сельскохозяйственного товаропроизводителя и перерабатывающего предприятия равны, т.е.

$$R_z = R_t.$$

Условие согласования рентабельностей сельскохозяйственного товаропроизводителя и перерабатывающего предприятия (6) в развернутой записи можно представить, как

$$\frac{\Pi_t}{y \cdot C_t} = \alpha \cdot \frac{\Pi_z}{y \cdot (P_t + C_z)}. \quad (7)$$

Подставляя в соотношение (7) значение  $\Pi_z$  и учитывая, что  $\frac{R_t}{\alpha} = R_z$ , приходим к уравнению вида:

$$R_t = \alpha \cdot \frac{-k_1 \cdot P_z^2 + k_2 \cdot P_z - y \cdot (P_t + C_z)}{y \cdot (P_t + C_z)}. \quad (8)$$

После преобразований (8) получим квадратное уравнение относительно цены реализации готовой продукции перерабатывающего предприятия  $P_z$ :

$$k_1 \cdot P_z^2 - k_2 \cdot P_z + y \cdot (P_t + C_z) \cdot (1 + R_z) = 0. \quad (9)$$

Корни уравнения (9) имеют вид:

$$P_{z \max} \quad P_{z/2} = \frac{k_2 \pm \sqrt{k_2^2 - 4 \cdot k_1 \cdot y \cdot (P_t + C_z) \cdot (1 + R_z)}}{2 \cdot k_1}.$$

Если дискриминант уравнения (9) не отрицательный, т.е.:

$$k_2^2 - 4 \cdot k_1 \cdot y \cdot (P_t + C_z) \cdot (1 + R_z) \geq 0, \quad (10)$$

то корни уравнения (9) действительные и существует значение цены  $P_z$ , при котором прибыль перерабатывающего предприятия  $\Pi_z$  достигнет максимума.

Найдем значение  $P_{z,}$  вычислив производную и решая уравнение:

$$\Pi'_z = -2 \cdot k_1 \cdot P_z + k_2 = 0.$$

В результате получим

$$P_{z \max} = \frac{k_2}{2 \cdot k_1},$$

что соответствует рыночной ситуации, описанной функцией спроса (3).

Неравенство (10) сводится к виду:

$$P_t \leq \frac{k_2^2}{4 \cdot k_1 \cdot y \cdot (1 + R_z)} - C_z. \quad (11)$$

При выполнении неравенства (11) отпускная цена предприятия  $P_{z \max}$  обеспечивает максимальную прибыль (4) перерабатывающему предприятию. В этом случае рентабельность товаропроизводителя сырья, при выполнении соглашения  $R_t = \alpha R_z$ , достигнет максимального значения. Следовательно, партнерство участников ассоциации будет взаимовыгодным и устойчивым.

Потребность молочного подкомплекса в предлагаемой разработке обусловлена тем, что несбалансированный процесс взаимоотношений между сельскохозяйственными товаропроизводителями и молочными заводами негативно влияет на экономическое положение всех участников. Доля бартера в расчетах превысила 50 %, возрос объем платежей между сельхозтоваропроизводителем и основным заказчиком, систематически задерживается выплата заработной платы и налогов. В приватизированных предприятиях руководство не является полным собственником, поэтому оно, как правило, не заинтересовано в развитии и укреплении предприятия и ищет возможность перевести финансовые потоки в специально образуемые подконтрольные структуры. В силу этого отрасль оказалась в крайне неблагоприятных условиях, что привело к резкому сокращению

доли отечественной сельскохозяйственной продукции на внутреннем и внешнем рынках. Эта ситуация еще больше обострилась монопольными закупочными ценами, устанавливаемыми перерабатывающими предприятиями.

Разработанная экономико-математическая модель интегрированного формирования сельскохозяйственных товаропроизводителей молока и завода по переработке молочного сырья направлена на устранение монопольного диктата переработчика на закупочные цены, обеспечивает взаимовыгодное сотрудничество партнеров, эффективность которого определяется найденными, научно обоснованными ограничениями.