

УДК 338.436.33

ББК 65.9(2)-4

А-89

*Аршинов Георгий Александрович, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры компьютерных технологий и систем факультета прикладной информатики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина»; тел.: 8(900)2905820;*

*Лаптев Владимир Николаевич, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры компьютерных технологий и систем факультета прикладной информатики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина»; тел.: 8(918)1375933;*

*Аршинов Вадим Георгиевич, кандидат экономических наук, доцент Кубанского Института информзащиты; тел.: 8(905)4702566*

### **УСЛОВИЯ ВЗАИМОВЫГОДНОГО ПАРТНЕРСТВА ЧЛЕНОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ КООПЕРАТИВОВ\***

(рецензирована)

*С помощью математического моделирования исследуются условия возникновения устойчивых интегрированных объединений молочного подкомплекса АПК в форме сельскохозяйственных потребительских кооперативов.*

*Предлагаются параметры взаимовыгодного сотрудничества членов кооператива.*

***Ключевые слова:** формы интеграции, сельскохозяйственные потребительские кооперативы, сырье, переработка, доход, продукция, математические модели, функция спроса, прибыль предприятий.*

*Arshinov Georgiy Alexandrovich, Doctor of Technical Sciences, an associate professor, professor of the Department of Computer Technologies and Systems of the Faculty of Applied Informatics of FSBEI HE “Kuban State Agrarian University”; tel.: 8 (900) 2905820;*

*LapteV Vladimir Nicholaevich, Candidate of Technical Sciences, an associate professor of the Department of Computer Technologies and Systems, Faculty of Applied Informatics, FSBEI HE “Kuban State Agrarian University”; tel: 8 (918) 1375933;*

*Arshinov Vadim Georgievich, Candidate of Economics, an associate professor of the Kuban Institute of Information Protection; tel.: 8 (905) 4702566*

### **CONDITIONS FOR MUTUALLY PROFITABLE PARTNERSHIP OF MEMBERS OF AGRICULTURAL CONSUMER COOPERATIVES**

(reviewed)

*With the help of mathematical modeling, conditions for the emergence of stable integrated associations of a dairy sub-complex of the AIC in the form of agricultural consumer cooperatives are investigated. Parameters of mutually beneficial cooperation of members of a cooperative are proposed.*

---

\* Статья выполнена по гранту РФФИ 16-06-00156А «Разработка моделей и методик определения условий устойчивых и взаимовыгодных объединений сельскохозяйственных товаропроизводителей и перерабатывающих предприятий АПК».

**Keywords:** *integration forms, agricultural consumer cooperatives, raw materials, processing, income, products, mathematical models, demand function, profit of enterprises.*

Интегрированные аграрно-промышленные объединения в молочном подкомплексе АПК находят широкое распространение во многих регионах России. К ним относятся, в частности, товарищества, ассоциации, сельскохозяйственные потребительские кооперативы.

В объединениях представлены все производственные этапы: получение сырья, его переработка, подготовка продукции к продаже и ее реализация.

Взаимоотношения сельскохозяйственных товаропроизводителей и молочных заводов часто отрицательно влияют на их экономическое состояние из-за необоснованного снижения цен на сырье.

В результате на молокозаводах наблюдается недогрузка мощностей. Для того, чтобы увеличить доходы, переработчики сдают часть мощностей в аренду, а часть переводят на выпуск различных напитков. Дефицит сырья способствует повышению цен на выпускаемую продукцию.

Ошибки в реформе производственных отношений, отсутствие государственного регулирования порождают диспаритет цен на сырье и продукцию переработчиков. Несправедливый обмен между производителями сырья и перерабатывающими заводами молочного подкомплекса, определяемый необоснованно заниженными ценами на сырье, приводит к разрушению связей между предприятиями.

Таким образом, спад сельскохозяйственного производства в молочной отрасли идет за счет закупочных цен, которые диктуются перерабатывающими заводами и не компенсируют затрат производителей сырья.

Повышение рентабельности на многих перерабатывающих заводах вызывается не эффективным использованием производственных мощностей, а за счет несправедливых закупочных цен на сырье. При худшем использовании производственных фондов и труда рабочих доходность многих перерабатывающих молокозаводов растет за счет присвоения прибавочной стоимости сельскохозяйственного производства.

Производители молока часто работают в невыгодных для себя условиях. Убыточная работа приводит к закрытию сырьевых молочных предприятий, что сокращает сырьевую базу и приводит к недогрузке производственных мощностей переработчиков молока.

Объединение производителей молока и его переработчиков с учетом интересов партнеров позволяет организовать рентабельную деятельность обеих сторон объединения.

Сельскохозяйственные потребительские кооперативы (СХПК) – одна из форм такого объединения. Создание рентабельных СХПК производителей сырья и его переработчиков требует количественного анализа их взаимоотношений с применением математических методов.

Рассмотрим один из возможных подходов математического моделирования для количественного анализа взаимовыгодной деятельности партнеров СХПК, исходя из следующих предпосылок:

1. Предположим, что сельхозтоваропроизводители продают самостоятельно 35% произведенного объема молока, а остальное отправляют на молокозавод для переработки.

Это позволяет производителям молока в определенной степени влиять на загрузку перерабатывающих мощностей молокозавода и вынуждают переработчиков устанавливать взаимовыгодные закупочные цены на сырье.

2. Распределение дохода в СХПК производится с учетом затрат членов кооператива при производстве продукции.

Построим функцию прибыли СХПК в виде:

$$\dot{I}_e = D(P_z)P_z - (C_z + C_t)\alpha y \quad (1)$$

В соотношении (1):

$P_z$  – цена единицы продукции СХПК, руб.;

$D(P_z)$  – функция спроса на продукцию СХПК, определяемая ситуацией на рынке;

$C_z$  – издержки переработчика при изготовлении продукции;

$C_t$  – издержки производителей на производство молока;

$y$  – объем произведенного молока, ц;

$\alpha y$  – объем сырья, передаваемого молокозаводу, причем пределы изменения параметра  $\alpha$  [0,1];

$(1-\alpha)y$  – объем молока, проданного самостоятельно его производителями, ц;

$\delta P_z$  – цена центнера молока при самостоятельной его продаже производителем, руб.;

$\delta$  – параметр, пределы изменения которого [0,1];

$\gamma = \frac{C_t}{C_z + C_t}$  – параметр, определяющий деление дохода в СХПК.

Величина  $D(P_z)P_z$  в (1) – доход кооператива при продаже готовой продукции,  $(C_z+C_t)\alpha y$  – издержки СХПК при производстве продукции из молока, полученного от его производителей в объеме  $\alpha y$ ,  $(1-\alpha)y(\delta P_z - C_t)$  – прибыль производителей молока при самостоятельной его продаже в объеме  $(1-\alpha)y$ .

В результате приходим к математической задаче определения максимального значения функции прибыли  $\Pi_k(P_z, \alpha)$  с учетом того, что  $D(P_z)$  – функция спроса монотонно убывает и выполняются неравенства:

$$P_z \geq 0, C_z \geq 0, y \geq 0, 0 \leq \alpha \leq 1, C_t \geq 0.$$

Возможная точка максимума функции  $\Pi_k(P_z)$  вычисляется из уравнения  $\frac{\partial \Pi_k}{\partial P_z} = 0$ .

Прибыль  $\Pi_k = D(P_z)P_z - (C_z + C_t)\alpha y$ , полученная при продаже продукции завода, распределяется в СХПК следующим образом: величина  $\gamma \Pi_k$  передается товаропроизводителям сырья, а  $(1-\gamma)\Pi_k$  – молокозаводу. Коэффициент долевого распределения определяется формулой  $\gamma = \frac{C_t}{C_z + C_t}$ .

Прибыль молокозавода задается выражением:

$$\Pi_z = (1-\gamma)[D(P_z)P_z - (C_t + C_z)\alpha y],$$

а прибыль, сельскохозяйственных товаропроизводителей –

$$\Pi_{схт} = \gamma[D(P_z)P_z - (C_z + C_t)\alpha y] + (1-\alpha)y(\delta P_z - C_t).$$

Для исследования функции (1) на максимум необходимо задать зависимость  $D(P_z)$ .

В простейшем виде выберем ее линейной  $D(P_z) = -K_1 P_z + K_2$ , где  $K_1 > 0$ ,  $K_2 > 0$ .

Из формулы (1) получаем соотношение

$$\Pi_k = (aP_z^2 + bP_z + c)P_z - C_k \alpha \gamma,$$

в котором  $C_k = C_z + C_t$  – издержки СХПК.

Обезразмерим функцию  $\Pi_k$ :  $\bar{\Pi}_k = \frac{\Pi_k}{C_k \alpha \gamma}$ ,

тогда

$$\bar{\Pi}_k = aP_z^3 + bP_z^2 + cP_z - 1.$$

В результате прибыль СХПК

$$\Pi_k = C_k \alpha \gamma \bar{\Pi}_k.$$

Используем уравнение  $\frac{\partial \Pi_k}{\partial P_z} = 0$ , которое примет вид  $3aP_z^2 + 2bP_z + c = 0$ . Искомая

отпускная цена молока  $P_{\max}$ , при которой прибыль будет максимальной, равна корню последнего уравнения.

Рассмотрим функцию прибыли производителей сырья в СХПК

$$\Pi_t = C_k \alpha \gamma \bar{\Pi}_k$$

или

$$\Pi_t(\alpha \gamma) = C_k \alpha \gamma (aP_z^3 + bP_z^2 + cP_z - 1)$$

и сравним ее с той прибылью, которую могли бы они получить при самостоятельной продаже сырья в объеме  $\alpha \gamma$  по цене  $\delta P_z$ :

$$\Pi_c(\alpha \gamma) = \alpha \gamma (\delta P_z - C_t).$$

Рассмотрим неравенство

$$\Pi_t(\alpha \gamma) \geq \Pi_c(\alpha \gamma), \quad (2)$$

означающее, что величина прибыли, полученная в СХПК от продажи готовой продукции, соответствующая объему сырья  $\alpha \gamma$ , не меньше, чем прибыль при самостоятельной продаже этого же объема сельхозтоваропроизводителями.

Если выполняется неравенство (2), то выгоднее передавать сырье в объеме  $\alpha \gamma$  для переработки на завод.

Из (2) следует неравенство

$$C_k \alpha \gamma (aP_z^3 + bP_z^2 + cP_z - 1) \geq \alpha \gamma (\delta P_z - C_t),$$

из которого находим величину  $\delta$ , определяющую цену единицы сырья, продаваемого сельскохозяйственными товаропроизводителями самостоятельно

$$\delta P_z - C_t \leq C_k \gamma (aP_z^3 + bP_z^2 + cP_z - 1)$$

или

$$\delta \leq \gamma C_k \left( aP_z^2 + bP_z + c - \frac{1}{P_z} \right) + \frac{C_t}{P_z}.$$

Если  $P_z = P_{\max}$ , то

$$\delta \leq \gamma C_k \left( aP_{\max}^2 + bP_{\max} + c - \frac{1}{P_{\max}} \right) + \frac{C_t}{P_{\max}} \quad (3)$$

Когда величина  $\delta$  удовлетворяет неравенству (3), выгоднее отдать сырье на переработку, а в противном случае – реализовывать его прямо на рынке.

Применяемое в предлагаемом исследовании математическое моделирование позволяет построить количественные критерии, которые могут быть использованы при создании сельскохозяйственных потребительских кооперативов и формировании устойчивых взаимовыгодных отношений между партнерами интегрированных объединений молочного подкомплекса АПК.

#### ***Литература:***

1. Анализ современных форм интеграции сельскохозяйственных товаропроизводителей и перерабатывающих предприятий АПК [Электронный ресурс] / Г.А. Аршинов [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). Краснодар: КубГАУ, 2016. №09(123). С. 1392-1421. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/09/pdf/96.pdf>, 1,875 у.п.л.

2. Анализ условий образования эффективных объединений предприятий молочного подкомплекса АПК [Электронный ресурс] / Г.А. Аршинов [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). Краснодар: КубГАУ, 2017. №08(132). С. 128-155. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/08/pdf/12.pdf>, 1,75 у.п.л.

#### ***Literature:***

1. *Analysis of modern forms of integration of agricultural producers and processing enterprises of the AIC [Electronic resource] / G.A. Arshinov [et al.] // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University (Scientific journal of KubSAU). Krasnodar: KubSAU, 2016. No. 09 (123). P. 1392-1421. Access mode: <http://ej.kubagro.ru/2016/09/pdf/96.pdf>, 1,875 p. sh.*

2. *Analysis of the conditions for the formation of effective associations of enterprises of a dairy sub-complex of the AIC [Electronic resource] / G.A. Arshinov [et.al] // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University (Scientific journal of KubSAU). Krasnodar: KubSAU, 2017. No. 08 (132). P. 128-155. Access mode: <http://ej.kubagro.ru/2017/08/pdf/12.pdf>, 1.75 p. sh.*