

УДК 333.07

UDC 333.07

05.00.00 Технические науки

Technical sciences

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
ВЗАИМОВЫГОДНЫХ ОТНОШЕНИЙ ПРО-
ИЗВОДИТЕЛЕЙ СЫРЬЯ И ЕГО ПЕРЕРА-
БОТЧИКОВ НА ОСНОВЕ НЕЛИНЕЙНОЙ
ФУНКЦИИ СПРОСА¹**

**MATHEMATICAL MODELING OF MUTUALLY
BENEFICIAL RELATIONS BETWEEN RAW
MATERIAL PRODUCERS AND PROCESSORS
BASED ON NONLINEAR DEMAND FUNCTION**

Лойко Валерий Иванович
заслуженный деятель науки РФ,
д. т. н., профессор

Loyko Valery Ivanovich
honored scientist of the Russian Federation,
Dr.Sci.Tech., professor

Аршинов Георгий Александрович
д. т. н., профессор
Кубанский государственный аграрный универси-
тет,
Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13

Arshinov Georgy Aleksandrovich
Dr.Sci.Tech., professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Аршинов Вадим Георгиевич
к. э. н., доцент
Кубанский институт информзащиты, Россия,
350010, г. Краснодар, ул. Зиповская, 5/Б

Arshinov Vadim Georgievich
Cand.Econ.Sci., assistant professor
Kuban Institute of Information security, Krasnodar,
Russia

Сельскохозяйственные товаропроизводители за-
интересованы в сбыте производимого сырья, а
перерабатывающие предприятия – в создании
сырьевых зон, обеспечивающих загрузку произ-
водственных мощностей, поэтому формирование
устойчивых связей между товаропроизводителями
и переработчиками сырья – объективная необхо-
димость. В статье математическими методами ис-
следуются условия взаимовыгодных экономиче-
ских отношений между сельхозтоваропроизводи-
телями и перерабатывающими предприятиями.
Математическая модель оценки прибыли предпри-
ятия строится из следующих условий: товаропро-
изводители продают перерабатывающему заводу
часть сырья, определенную коэффициентом заин-
тересованности в партнерстве по согласованной
закупочной цене, а оставшееся сырье перерабаты-
вают, и реализуют продукцию самостоятельно.
Прибыль перерабатывающего завода определяется
математической моделью. Для описания нелиней-
ной рыночной зависимости объема продаж товара
от его розничной цены используется гиперболиче-
ская функция спроса

Agricultural producers interested in marketing of raw
materials, whereas processing companies are interested
in the establishment of raw material zones, providing
capacity utilization; therefore, the establishment of
sustainable linkages between producers and processors
of raw materials is an objective necessity. In the article,
with the help of mathematical methods we examine the
conditions of mutually beneficial economic relations
between agricultural producers and processing enter-
prises. Mathematical model for estimating the profits of
the company is built of the following conditions: pro-
ducers sell processing plants raw materials, determined
by the coefficient of the interest in the partnership at an
agreed purchase price, and the remaining raw materials
are processed, so they can sell their products independ-
ently. Profit of the processing plant is determined by
the mathematical model. To describe the nonlinear
market-based sales of goods from its retail price we
used a hyperbolic demand function

Ключевые слова: МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МО-
ДЕЛЬ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ТОВАРО-
ПРОИЗВОДИТЕЛИ, ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЕ
ПРЕДПРИЯТИЯ, ВЗАИМОВЫГОДНЫЕ ОТНО-
ШЕНИЯ, НЕЛИНЕЙНАЯ ФУНКЦИЯ СПРОСА,
ПРИБЫЛЬ

Keywords: MATHEMATICAL MODEL, AGRICUL-
TURAL PRODUCERS, PROCESSING COMPANY,
MUTUALLY BENEFICIAL RELATIONSHIP,
NONLINEAR DEMAND FUNCTION, PROFIT

¹ Работа выполнена при поддержке РГНФ, проект №14-02-00344а

Сельскохозяйственные товаропроизводители заинтересованы в сбыте производимого сырья, а перерабатывающие предприятия – в создании сырьевых зон, обеспечивающих загрузку производственных мощностей, поэтому формирование устойчивых связей между СХТ и ПП – объективная необходимость.

В статье математическими методами исследуются условия взаимовыгодных экономических отношений между сельхозтоваропроизводителями и перерабатывающими предприятиями.

Математическая модель оценки прибыли предприятия строится из следующих условий:

n сельскохозяйственных товаропроизводителей (СХТ) продают перерабатывающему заводу часть сырья, определенную коэффициентом заинтересованности в партнерстве α_k по согласованной закупочной цене, а оставшееся сырье перерабатывают и реализуют продукцию самостоятельно.

Прибыль перерабатывающего завода определяется математической моделью

$$\Pi_z = \left(\sum_{k=1}^n \alpha_k y_k \right) \cdot P_{\max} - \sum_{k=1}^n \alpha_k y_k \cdot (P_k^t + C_z),$$

а прибыль k -го СХТ

$$\Pi_k^t = (1 - \alpha_k) y_k \cdot P_r + \alpha_k y_k P_k^t - (1 - \alpha_k) y_k C_r - C_k^t y_k,$$

где

α_k – коэффициент заинтересованности k -го СХТ в продаже сырья перерабатывающему заводу ($0 \leq \alpha \leq 1$);

P_k^t – закупочная цена единицы сырья у k -го СХТ;

P_{\max} – максимальная рыночная цена единицы готовой продукции завода;

y_k – количество сырья, полученное k -м СХТ;

$\alpha_k y_k$ – количество сырья, проданное заводу k -м СХТ;

C_z – издержки завода на переработку единицы сырья;

C_r – издержки СХТ на переработку единицы сырья;

P_r – рыночная цена единицы готовой продукции СХТ;

C_k^t – издержки на получение единицы сырья у k -го СХТ;

$(1 - \alpha) y_k$ – количество готовой продукции, реализуемой k -м СХТ

Самостоятельно.

Для описания нелинейной рыночной зависимости объема продаж товара от его розничной цены используется гиперболической функцией спроса

$$D(P_z) = b / (P_z + a) + c.$$

Исследуем экономические взаимоотношения сельскохозяйственных товаропроизводителей (СХТ) и перерабатывающих предприятий (ПП), определив условия их взаимовыгодного экономического сотрудничества.

СХТ заинтересованы в сбыте производимого сырья, а ПП – в создании сырьевых зон, обеспечивающих загрузку производственных мощностей, поэтому формирование устойчивых связей между СХТ и ПП – объективная необходимость.

Несмотря на неэффективное использования основных фондов и труда, прибыльность многих перерабатывающих предприятий в молочном подкомплексе увеличивается. Это объясняется тем, что часть стоимости, включая всю прибавочную стоимость, созданную в сельскохозяйственном производстве, присваивают ПП за счет диктата заниженных закупочных цен на сырье. Основная часть прибыли остается у посредников, включая и переработку.

В настоящее время широкое распространение получили интегрированные формирования в форме простого товарищества, акционерного об-

щества, ассоциации, союза, потребительского кооператива, формирования холдингового типа.

Независимо от выбранной формы для всех интегрируемых объединений характерным остается то, что они содержат в своем составе все звенья: от производства сырья до его переработки и реализации готовой продукции.

Основное назначение ассоциации – выполнение функций хозяйственного органа самоуправления на основе взаимовыгодного сочетания интересов производителей сырья и его переработчиков, совместной реализации общих программ и сбалансированного экономического развития всех ее участников.

Функционирование ассоциаций позволило в определенной степени улучшить экономические отношения между поставщиками молока и предприятиями по его переработке и добиться рентабельности работы. Таким образом, открываются возможности для создания и развития новых интегрированных систем, включающих производство, переработку и реализацию молока и молочных продуктов.

Отсутствие свободных средств у товаропроизводителей молока, несбалансированность стоимости сырья и стоимости переработки вынуждают производителей молока не продавать сырье перерабатывающим предприятиям, а перерабатывать его как двальческое и самим реализовывать свою продукцию.

В отсутствие действенной государственной поддержки в качестве мер по преодолению кризиса предприятиями-производителями молока и его переработчиками разрабатываются и применяются на практике новые организационные формы сотрудничества, основанные на взаимной выгоде.

Низкие закупочные цены, не покрывающие расходы на производство молока, и длительные задержки расчетов с сельскохозяйственными предприятиями за реализованную на заготовительные пункты продукцию под-

талкивают товаропроизводителей на поиск других, более выгодных каналов сбыта.

Значительное количество продукции реализуется на местных рынках или через частно-посреднические организации, оплачивающие продукцию наличными и в установленный срок. Потому молокоперерабатывающие предприятия испытывают трудности в поступлении сырья, что ведет к снижению степени технологической загруженности молокозаводов.

Несмотря на то, что перерабатывающие и сельскохозяйственные предприятия технологически тесно связаны в получении конечного продукта, стоимость которого формируется в основном в сельском хозяйстве, СХТ оказались полностью исключенными из процесса обоснования цен на сырье и готовую продукцию. Наибольшая сложность в развитии вертикально интегрированного производства заключается в обеспечении взаимопонимания партнеров, в выборе путей развития всех звеньев производства для достижения общих целей.

Радикальным направлением стабилизации аграрного сектора области является развитие кооперации и интеграции на взаимовыгодных условиях.

Математическое моделирование процессов интеграции и анализ моделей направлены на определение параметров, обеспечивающих устойчивое и эффективное функционирование интегрированных объединений.

Математические методы оценки экономической эффективности предприятий, продукция которых является результатом переработки поставляемого сырья, предполагает использование так называемой функции спроса, определяющей зависимость между спросом на готовую продукцию предприятия и ее рыночной ценой.

В первом приближении такие зависимости описываются линейной функцией, часто приводящей к существенным погрешностям. В таком случае используются различные нелинейные функции, адекватно отражающие реальную рыночную ситуацию.

Рассмотрим математические методы анализа экономической деятельности перерабатывающего предприятия АПК с учетом нелинейности функции спроса, часто аппроксимируемой в эконометрике гиперболической зависимостью.

Математическая модель оценки прибыли предприятия строится из следующих условий:

n сельскохозяйственных товаропроизводителей (СХТ) продают перерабатывающему заводу часть сырья, определенную коэффициентом заинтересованности в партнерстве α_k по согласованной закупочной цене, а оставшееся сырье перерабатывают и реализуют продукцию самостоятельно.

Прибыль перерабатывающего завода определяется математической моделью

$$\Pi_z = \left(\sum_{k=1}^n \alpha_k y_k \right) \cdot P_{\max} - \sum_{k=1}^n \alpha_k y_k \cdot (P_k^t + C_z), \quad (1)$$

а прибыль k -го СХТ

$$\Pi_k^t = (1 - \alpha_k) y_k \cdot P_r + \alpha_k y_k P_k^t - (1 - \alpha_k) y_k C_r - C_k^t y_k, \quad (2)$$

где

α_k – коэффициент заинтересованности k -го СХТ в продаже сырья перерабатывающему заводу ($0 \leq \alpha \leq 1$);

P_k^t – закупочная цена единицы сырья у k -го СХТ;

P_{\max} – максимальная рыночная цена единицы готовой продукции завода;

y_k – количество сырья, полученное k -м СХТ;

$\alpha_k y_k$ – количество сырья, проданное заводу k -м СХТ;

C_z – издержки завода на переработку единицы сырья;

C_r – издержки СХТ на переработку единицы сырья;

P_r – рыночная цена единицы готовой продукции СХТ;

C_k^t – издержки на получение единицы сырья у k -го СХТ;

$(1 - \alpha)y_k$ – количество готовой продукции, реализуемой k -м СХТ самостоятельно;

Для описания нелинейной рыночной зависимости объема продаж товара от его розничной цены воспользуемся гиперболической функцией спроса

$$D(P_z) = b / (P_z + a) + c. \quad (3)$$

В выражении (3) сделаем замену переменных вида

$$D(P_z) = y$$

$$1 / (P_z + a) = x$$

получим линейную регрессию вида

$$y = bx + c. \quad (4)$$

Статистические оценки параметров b , c функции (4) определяются методом наименьших квадратов из условия минимума суммы квадратов отклонений значений признака y_i , полученных в результате мониторинга, от вычисленных его значений по уравнению регрессии (4):

$$f(b, c) = \sum_i^n (y_i - bx_i - c)^2.$$

Вычислим частные производные первого порядка от функции $f(b, c)$

$$\frac{\partial f}{\partial b} = \sum_{i=1}^n 2(y_i - bx_i - c)(-x_i)$$

$$\frac{\partial f}{\partial c} = \sum_{i=1}^n 2(y_i - bx_i - c)(-1)$$

Приравнивая частные производные к нулю, получим систему уравнений

$$\sum_{i=1}^n 2(y_i - bx_i - c)(-x_i) = 0$$

$$\sum_{i=1}^n 2(y_i - x_i - c)(-1) = 0$$

В результате преобразований последней системы приходим к системе линейных алгебраических уравнений для определения неизвестных параметров регрессии b, c

$$\left(\sum_{i=1}^n x_i^2\right)b + \left(\sum_{i=1}^n x_i\right)c = \sum_{i=1}^n y_i x_i$$

$$\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)b + nc = \sum_{i=1}^n y_i$$

Подставляя вычисленные значения b, c в формулу (3), получим гиперболическую аппроксимацию нелинейной функции спроса.

Рассмотрим математические методы оценки прибыли перерабатывающего предприятия АПК в условиях нелинейного рыночного спроса на его продукцию.

Целевая функция математической модели оценки экономической деятельности перерабатывающего завода АПК задается в виде

$$D_z = D(P_z)P_z, \tag{5}$$

где

D_z – доход от реализации готовой продукции завода;

P_z – отпускная цена единицы готовой продукции завода;

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

Требование получения заводом максимальной прибыли математически сводится к определению максимума функции (5) при условиях $P_z \geq 0$.

Критическая точка функции $D_z(P_z)$ определяется уравнением:

$$\frac{dD_z}{dP_z} = 0 \text{ или } D'(P_z) \cdot P_z + D(P_z) = 0.$$

Исследование целевой функции (5) можно выполнить, зная вид функции спроса $D(P_z)$.

Для исследования нелинейной зависимости прибыли завода от цены реализации готовой продукции используется гиперболическая функция спроса $D(P_z)=b/(P_z+a)+c$.

Значение максимальной рыночной цены готовой продукции перерабатывающего предприятия определяется из условия максимума дохода, задаваемого формулой

$$D_z = (b/(P_z+a)+c)P_z.$$

Дифференцируя функцию D_z и приравнявая ее производную к нулю, получаем уравнение

$$cP_z^2 + 2caP_z + (ba + ca^2) = 0,$$

из которого с учетом неравенства $P_z \geq 0$ определяем розничную цену P_{\max} .

Определим условия формирования взаимовыгодных отношений в интегрированном объединении между переработчиком сырья и СХТ, производящими сырье и поставляющими его на переработку. Предположим, что интегрированное объединение образовано n сельскохозяйственными товаропроизводителями и перерабатывающим предприятием, причем СХТ могут продавать только часть сырья, а его остаток переработать самостоятельно и реализовать готовую продукцию. Используем математические модели (1), (2), описывая зависимость объема продаж готовой продукции ПП от розничной цены гиперболической функцией спроса

$$D(P_z)=b/(P_z+a)+c.$$

Одним из критериев взаимовыгодного сотрудничества СХТ и завода может быть согласованное партнерами соотношение между рентабельностью их работы, при котором СХТ заинтересованы продавать все сырье заводу ($\alpha_k = 1$).

Математически этот критерий можно определить соотношением

$$R_k^t = \lambda R_z, \quad (6)$$

связывающим рентабельности работы R_k^t и R_z соответственно k -го СХТ и перерабатывающего завода.

При $\lambda = 1$ прибыли СХТ и перерабатывающего предприятия равны, т. е. $R_k^t = R_z$.

Полагая $\alpha_k = 1$, запишем формулы для вычисления рентабельности работы завода R_z :

$$R_z = \frac{P_{\max} - (P_k^t + C_z)}{(P_k^t + C_z)}$$

и рентабельности R_k^t k -го СХТ:

$$R_k^t = \frac{\Pi_k^t}{C_k^t y_k}.$$

При успешной работе СХТ и завода величины R_z и R_k^t являются положительными.

Положим, что рентабельность R_k^t , планируемая СХТ, будет равна β , где $0 < \beta < 1$, что обеспечивается при закупочной цене $P_k^t = (1 + \beta)C_k^t$.

С учетом этого условие согласования рентабельностей СХТ и завода (6) запишем в виде:

$$\frac{\Pi_k^t}{y C_k^t} = \lambda \cdot \frac{P_{\max} - P_k^t + C_z}{(P_k^t + C_z)}.$$

Учитывая, что $\frac{\Pi_k^t}{y \cdot C_k^t} = \beta$, приходим к уравнению вида:

$$\beta = \lambda \cdot \frac{P_{\max} - (P_k^t + C_z)}{(P_k^t + C_z)}. \quad (7)$$

С помощью подстановки в (7) значения $P_k^t = (1 + \beta) \cdot C_k^t$ получим соотношение

$$\beta = \lambda \cdot \frac{P_{\max} - (1 + \beta) \cdot C_k^t + C_z}{(P_k^t + C_z)},$$

устанавливающее связь между параметрами β , λ и издержками партнеров.

При выбранных параметрах β , λ последнее соотношение позволяет определить, соответствуют ли издержки партнеров предполагаемым договоренностям о соотношении между прибылью участников объединения и возможно ли между ними эффективное партнерство.

Список литературы

1. Семенов М. И. Автоматизированные информационные технологии в экономике / М.И. Семенов, И.Т. Трубилин, В.И. Лойко, Т.П. Барановская. – М., 2002.
2. Трубилин А.И. Модели и методы управления экономикой АПК региона / А. И. Трубилин, Т. П. Барановская, В. И. Лойко, Е. В. Луценко. – Краснодар, 2012.
3. Лойко В. И. Поточковые модели эффективности интегрированных производственных структур / В. И. Лойко, Т. П. Барановская // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2006. – № 23. – С. 121–132.
4. Лойко В. И. Материально-финансовые потоки в интегрированной производственной системе по переработке зерна пшеницы / В. И. Лойко, Л. О. Великанова, С. Н. Богославский // Политематический сетевой электронный научный журнал кубанского государственного аграрного университета. – 2008. – № 44. – С. 72–89.
5. Лойко В. И. Поточковые модели управления эффективностью инвестиций в агропромышленных объединениях / В. И. Лойко, Т. П. Барановская, Е. В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 83. – С. 488–504.
6. Лойко В.И. Инвестиционно-ресурсное управление сельскохозяйственным производством / В. И. Лойко, Т. П. Барановская, Е. В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 83. – С. 563–595.
7. Аршинов Г.А. Математическое моделирование совместности экономических интересов перерабатывающих предприятий и производителей сырья / Г.А. Аршинов, В. Г. Аршинов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2008. – № 02. – С. 212–218.
8. Аршинов Г.А. Управление отношениями между предприятиями переработки сырья и его производителями сырья / Г. А. Аршинов, В. Г. Аршинов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 5. – С. 391–402.
9. Аршинов Г.А. Нелинейная математическая модель управления процессом ценообразования продукции предприятия / Г.А. Аршинов, И.А. Мануйлов // Полите-

математический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 5. – С. 369–378.

10. Аршинов В. Г. Экономико-математическое моделирование интегрируемых объединений в АПК / В.Г. Аршинов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2003. – № 2. – С. 16–22.

11. Аршинов В. Г. Функция скорости спроса и анализ оборота вложенного капитала в интегрированных формированиях АПК / В.Г. Аршинов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2003. – № 2. – С. 23–29.

12. Аршинов В. Г. Моделирование взаимовыгодного сотрудничества в ассоциациях агропромышленного комплекса / В.Г. Аршинов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного. – 2003. – № 2. – С. 38–41.

13. Аршинов В. Г. Математическая модель продольных колебаний для нелинейно-вязкоупругого стержня / В. Г. Аршинов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2004. – № 3. – С. 138–143.

14. Аршинов Г.А. Математическое моделирование совместимости экономических интересов перерабатывающих предприятий и производителей сырья / Г. А. Аршинов, В. Г. Аршинов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2008. – №2. – С. 212–218.

15. Аршинов В. Г. Нелинейная функция спроса в математических моделях оценки прибыли предприятий АПК / В. Г. Аршинов, И.А. Мануйлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – №5. – С. 379–390.

16. Аршинов Г.А. Управление отношениями между предприятиями переработки сырья и его производителями / Г. А. Аршинов, В. Г. Аршинов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 5. – С. 391–402.

17. Экономико-математическое моделирование интеграционных процессов в агрокомплексе: рекомендации / Сост.: Б. З. Дворкин, В. В. Степанов, Г. А. Аршинов и др. – Саратов: Саратов. гос. ун-т им. Н. И. Вавилова, 2000. – 48 с.

18. Векленко В. И. Пути повышения эффективности производства молока (на примере деятельности ОАО «Агрофирма «Дмитрова Гора») / В. И. Векленко, Д.И. Дородных // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2015. – № 3. – С. 33–36.

19. Лящук Ю.О. Анализ рынка молока как инструмент системы риск-менеджмента в молочной промышленности ЦФО России / Ю.О. Лящук, А.Б. Мартынушкин // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2015. – № 3. – С. 37–41.

20. Щетинина И. В. Перспективы развития агропромышленных кластеров в России / И. В. Щетинина, З.А. Капелюк // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2015. – № 3. – С. 51–55.

21. Гусманов Р. У. Региональные особенности многоукладной экономики сельского хозяйства России / Р. У. Гусманов, В. Р. Гумеров // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2015. – № 3. – С. 29–32.

22. Подгорный П. В. Особенности формирования сфер деятельности сельскохозяйственных потребительских снабженческо-сбытовых кооперативов / П.В. Подгорный // Вестник саратовского государственного социально-экономического университета. – 2009. – Вып. № 2.
23. Алексеев В. В. Исторический опыт создания и развития сельскохозяйственных обществ и союзов / В. В. Алексеев, В. Г. Логинов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2000. – №12. – С. 23–25.
24. Арефьев В. Формирование и функционирование сельскохозяйственных потребительских кооперативов / В. Арефьев // Экономика сельского хозяйства России. – 2000. – №10. – С. 12.
25. Баклаженко Г. Опыт создания ассоциаций и союзов в АПК России / Г. Баклаженко // Экономика сельского хозяйства России. – 1999. – № 3. – С. 26.
26. Баклаженко Г. Правовая основа хозяйственных ассоциаций России / Г. Баклаженко // Экономика сельского хозяйства России. – 1999. – №4. – С. 38.
27. Гончарова Н. Тенденции производства молока в Российской Федерации / Н. Гончарова, Н. Петрова // Экономика сельского хозяйства России. – 2000. – № 10. – С. 40.
28. Жехов А. Рынок молочных продуктов / А. Жехов // Экономика сельского хозяйства России. – 2000. – № 4. – С. 36.
29. Иванов Ю.П. Математические модели в экономике / Ю.П. Иванов, А.В. Лотов. – М.: «Наука», 1979.
30. Камышанов Я. Т. Пути выхода молочной отрасли из кризисного состояния / Я. Т. Камышанов, Г. М. Кириллова, И. В. Петрова, Н. А. Тихонова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2000. – №1. – С. 35–36.
31. Кузнецов В. Проблемы кооперации и интеграции в аграрном секторе экономики / В. Кузнецов // Экономика сельского хозяйства России. – 2001. – №1. – С. 6.
32. Куликов И. М. Кооперация и интеграция агропромышленных предприятий в условиях рынка / И. М. Куликов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2000. – №5. – С.47–48.
33. Левин М. И. Математические модели экономического взаимодействия / М. И. Левин, В. Л. Макаров, А. М. Рубинов. – М.: «Наука», 1993.
34. Лубков А. Н. Развитие интеграционных процессов в АПК / А. Н. Лубков // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2000. – №4. – С. 24–26.
35. Новиков В. Н. О развитии интеграции и кооперации в АПК / В. Н. Новиков // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 1997. – №4. – С. 15–17.
36. Флигинских Т. Кооперация и интеграция – факторы интенсификации / Т. Флигинских // Экономика сельского хозяйства России. – 2001. – №1. – С. 7.
37. Ягуткин С. Критерии эффективности кооперации сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий / С. Ягуткин // Экономика сельского хозяйства России. – 1999. – №1. – С. 37.

References

1. Semenov M. I. Avtomatizirovannye informacionnye tehnologii v jekonomike / M.I. Semenov, I.T. Trubilin, V.I. Lojko, T.P. Baranovskaja. – M., 2002.
2. Trubilin A.I. Modeli i metody upravlenija jekonomikoj APK regiona / A. I. Trubilin, T. P. Baranovskaja, V. I. Lojko, E. V. Lucenko. – Krasnodar, 2012.
3. Lojko V. I. Potokovye modeli jeffektivnosti integrirovannyh proizvodstvennyh struktur / V. I. Lojko, T. P. Baranovskaja // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2006. – № 23. – S. 121–132.
4. Lojko V. I. Material'no-finansovye potoki v integrirovannoј proizvodstvennoј sisteme po pererabotke zerna pshenicy / V. I. Lojko, L. O. Velikanova, S. N. Bogoslavskij // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2008. – № 44. – S. 72–89.
5. Lojko V. I. Potokovye modeli upravlenija jeffektivnost'ju investicij v agropromyshlennyh ob#edinenijah / V. I. Lojko, T. P. Baranovskaja, E. V. Lucenko // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 83. – S. 488–504.
6. Lojko V.I. Investicionno-resursnoe upravlenie sel'skohozjajstvennym proizvodstvom / V. I. Lojko, T. P. Baranovskaja, E. V. Lucenko // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 83. – S. 563–595.
7. Arshinov G.A. Matematicheskoe modelirovanie sovmestimosti jekonomicheskikh interesov pererabatyvajushhih predpriyatij i proizvoditelej syr'ja / G.A. Arshinov, V. G. Arshinov // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2008. – № 02. – S. 212–218.
8. Arshinov G.A. Upravlenie otnoshenijami mezhdju predpriyatijami pererabotki syr'ja i ego proizvoditeljami syr'ja / G. A. Arshinov, V. G. Arshinov // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 5. – S. 391–402.
9. Arshinov G.A. Nelinejnaja matematicheskaja model' upravlenija processom cenoobrazovanija produkcii predpriyatija / G.A. Arshinov, I.A. Manujlov // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 5. – S. 369–378.
10. Arshinov V. G. Jekonomiko-matematicheskoe modelirovanie integriruemyh ob#edinenij v APK / V.G. Arshinov // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2003. – № 2. – S. 16–22.
11. Arshinov V. G. Funkcija skorosti sprosa i analiz oborota vlozhennogo kapitala v integrirovannyh formirovanijah APK / V.G. Arshinov // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2003. – № 2. – S. 23–29.
12. Arshinov V. G. Modelirovanie vzaimovыgodnogo sotrudnichestva v asociacijah agropromyshlennogo kompleksa / V.G. Arshinov // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo. – 2003. – № 2. – S. 38–41.
13. Arshinov V. G. Matematicheskaja model' prodol'nyh kolebanij dlja nelinejno-vjazkouprugogo sterzhnja / V. G. Arshinov // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2004. – № 3. – S. 138–143.
14. Arshinov G.A. Matematicheskoe modelirovanie sovmestimosti jekonomicheskikh interesov pererabatyvajushhih predpriyatij i proizvoditelej syr'ja / G. A. Arshinov, V. G. Arshinov // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2008. – №2. – S. 212–218.

15. Arshinov V. G. Nelinejnaja funkcija sprosa v matematicheskih modeljah ocenki priblyi predpriyatij APK / V. G. Arshinov, I.A. Manujlov // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – №5. – S. 379–390.
16. Arshinov G.A. Upravlenie odnoshenijami mezhdru predpriyatijami pererabotki syr'ja i ego proizvoditeljami / G. A. Arshinov, V. G. Arshinov // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 5. – S. 391–402.
17. Jekonomiko-matematicheskoe modelirovanie integracionnyh processov v agrokomplekse: rekomendacii / Sost.: B. Z. Dvorkin, V. V. Stepanov, G. A. Arshinov i dr. – Saratov: Sarat. gos. un-t im. N. I. Vavilova, 2000. – 48 s.
18. Veklenko V. I. Puti povyshenija jeffektivnosti proizvodstva moloka (na primere dejatel'nosti OAO «Agrofirma «Dmitrova Gora») / V. I. Veklenko, D.I. Dorodnyh // Jekonomika sel'skohozjajstvennyh i pererabatyvajushhh predpriyatij. – 2015. – № 3. – S. 33–36.
19. Ljashhuk Ju.O. Analiz rynka moloka kak instrument sistemy risk-menedzhmenta v molochnoj promyshlennosti CFO Rossii / Ju.O. Ljashhuk, A.B. Martynushkin // Jekonomika sel'skohozjajstvennyh i pererabatyvajushhh predpriyatij. – 2015. – № 3. – S. 37–41.
20. Shhetinina I. V. Perspektivy razvitija agropromyshlennyh klasterov v Rossii / I. V. Shhetinina, Z.A. Kapeljuk // Jekonomika sel'skohozjajstvennyh i pererabatyvajushhh predpriyatij. – 2015. – № 3. – S. 51–55.
21. Gusmanov R. U. Regional'nye osobennosti mnogoukladnoj jekonomiki sel'skogo hozjajstva Rossii / R. U. Gusmanov, V. R. Gumerov // Jekonomika sel'skohozjajstvennyh i pererabatyvajushhh predpriyatij. – 2015. – № 3. – S. 29–32.
22. Podgornyj P. V. Osobennosti formirovanija sfer dejatel'nosti sel'skohozjajstvennyh potrebitel'skih snabzhenchesko-sbytovyh kooperativov / P.V. Podgornyj // Vestnik saratovskogo gosudarstvennogo social'no-jekonomicheskogo universiteta. – 2009. – Vyp. № 2.
23. Alekseev V. V. Istoricheskij opyt sozdaniya i razvitija sel'skohozjajstvennyh obshhestv i sojuzov / V. V. Alekseev, V. G. Loginov // Jekonomika sel'skohozjajstvennyh i pererabatyvajushhh predpriyatij. – 2000. – №12. – S. 23–25.
24. Aref'ev V. Formirovanie i funkcionirovanie sel'skohozjajstvennyh potrebitel'skih kooperativov / V. Aref'ev // Jekonomika sel'skogo hozjajstva Rossii. – 2000. – №10. – S. 12.
25. Baklazhenko G. Opyt sozdaniya asociacij i sojuzov v APK Rossii / G. Baklazhenko // Jekonomika sel'skogo hozjajstva Rossii. – 1999. – № 3. – S. 26.
26. Baklazhenko G. Pravovaja osnova hozjajstvennyh asociacij Rossii / G. Baklazhenko // Jekonomika sel'skogo hozjajstva Rossii. – 1999. – №4. – S. 38.
27. Goncharova N. Tendencii proizvodstva moloka v Rossijskoj Federacii / N. Goncharova, N. Petrova // Jekonomika sel'skogo hozjajstva Rossii. – 2000. – № 10. – S. 40.
28. Zhehov A. Rynok molochnyh produktov / A. Zhehov // Jekonomika sel'skogo hozjajstva Rossii. – 2000. – № 4. – S. 36.
29. Ivanov Ju.P. Matematicheskie modeli v jekonomike / Ju.P. Ivanov, A.V. Lotov. – M.: «Nauka», 1979.
30. Kamyshanov Ja. T. Puti vyhoda molochnoj otrasli iz krizisnogo sostojanija / Ja. T. Kamyshanov, G. M. Kirillova, I. V. Petrova, N. A. Tihonova // Jekonomika sel'skohozjajstvennyh i pererabatyvajushhh predpriyatij. – 2000. – №1. – S. 35–36.
31. Kuznecov V. Problemy kooperacii i integracii v agrarnom sektore jekonomiki / V. Kuznecov // Jekonomika sel'skogo hozjajstva Rossii. – 2001. – №1. – S. 6.

32. Kulikov I. M. Kooperacija i integracija agropromyshlennyh predpriyatij v uslovijah rynka / I. M. Kulikov // Jekonomika sel'skhozjajstvennyh i pererabatyvajushhh predpriyatij. – 2000. – №5. – S.47–48.
33. Levin M. I. Matematicheskie modeli jekonomicheskogo vzaimodejstvija / M. I. Levin, V. L. Makarov, A. M. Rubinov. – M.: «Nauka», 1993.
34. Lubkov A. N. Razvitie integracionnyh processov v APK / A. N. Lubkov // Jekonomika sel'skhozjajstvennyh i pererabatyvajushhh predpriyatij. – 2000. – №4. – S. 24–26.
35. Novikov V. N. O razvitii integracii i kooperacii v APK / V. N. Novikov // Jekonomika sel'skhozjajstvennyh i pererabatyvajushhh predpriyatij. – 1997. – №4. – S. 15–17.
36. Fliginskih T. Kooperacija i integracija – faktory intensivizacii / T. Fliginskih // Jekonomika sel'skogo hozjajstva Rossii. – 2001. – №1. – S. 7.
37. Jagutkin S. Kriterii jeffektivnosti kooperacii sel'skhozjajstvennyh i pererabatyvajushhh predpriyatij / S. Jagutkin // Jekonomika sel'skogo hozjajstva Rossii. – 1999. – №1. – S. 37.