

УДК 303.732.4

UDC 303.732.4

**МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИКОЙ  
ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ (ЧАСТЬ 2)<sup>1</sup>**

**MODELS OF THE ECONOMIC MANAGEMENT  
OF FARMS (PART 2)**

Барановская Татьяна Петровна  
д. э. н., профессор

Baranovskaya Tatyana Petrovna  
Dr.Sci.Econ., professor

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

Loyko Valery Ivanovich  
The honored worker of science of the Russian Federa-  
tion, Dr.Sci.Tech., professor

Симонян Р.Г.  
*Кубанский Государственный Аграрный Универси-  
тет, Краснодар, Россия*

Simonyan R.G.  
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

В статье приведены результаты моделирования системной устойчивости фермерских хозяйств и оптимизации цены реализации продукции. Описана разработанная авторами статьи схема материально-финансовых потоков в фермерском моноперерабатывающем хозяйстве и проведено математическое моделирование протекающих в ней процессов с целью получения модели оценки экономической эффективности

In this article, the outcomes of modeling of system sustainability of farms and optimization of the embodying price of commodity are resulted. The plan of material-financial streams in a monomanufacturing farm elaborated by authors is featured. Mathematical modeling of processes flowing in it is conducted for the purpose of obtaining of model of cost efficiency estimation

Ключевые слова: МОДЕЛЬ, ПРОИЗВОДСТВО, СИСТЕМА, ФЕРМЕРСКОЕ ХОЗЯЙСТВО, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, УСТОЙЧИВОСТЬ, ОПТИМИЗАЦИЯ, ПОТОКОВАЯ СХЕМА, ЦЕНА РЕАЛИЗАЦИИ

Keywords: MODEL, PRODUCTION, SYSTEM, FARM, COST EFFICIENCY, SUSTAINABILITY, OPTIMIZATION, DATA-FLOW PLAN, EMBODYING PRICE

Как отмечено в [1], главное требование к интегрированным системам у небольшой компании - это простота в реализации решаемых задач. Малое предприятие не в состоянии иметь в своем штате специалистов по компьютерным технологиям, и информационную систему предприниматель рассматривает как готовый инструмент, предназначенный для непосредственного использования своими сотрудниками для управления бизнес-процессами.

В [1] с целью проведения анализа производственных систем малого сельскохозяйственного бизнеса приведены разработанные авторами статьи схемы взаимодействия материально-финансовых потоков в фермерских монопродуктовом, мультипродуктовом и моноперерабатывающем хозяй-

---

<sup>1</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ (проект № 10-02-00-174а)

ствах и модели управления их экономической эффективностью. Предложен подход к адаптации модели оптимизации производственной структуры мультипродуктового фермерских монопродуктовом, мультипродуктовом и моноперерабатывающем хозяйствах. Рассмотрен состав и взаимосвязи разработанного комплекса моделей.

В данной статье предложены для обсуждения результаты моделирования системной устойчивости фермерских хозяйств и оптимизации цены реализации продукции. Описана разработанная авторами схема материально-финансовых потоков в фермерском моноперерабатывающем хозяйстве и проведено математическое моделирование протекающих в ней процессов с целью получения модели оценки экономической эффективности.

## 1. Модель системной устойчивости фермерского хозяйства

Для характеристики уровня системной устойчивости будем использовать коэффициент системной устойчивости  $U$ , с помощью которого и эффективности  $\mathcal{E}_f$  можно будет численно определять запас системной устойчивости  $Z_f$ . Знание величины этого параметра позволит сравнивать между собой по устойчивости фермерские хозяйства.

Коэффициент системной устойчивости определим как

$$U = 1 - \frac{1}{n}, \quad (3.16)$$

где  $n \geq 1$  – количество цепей производства и реализации агропродукции в фермерском хозяйстве;

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

На рис. 3.3 приведен график зависимости коэффициента системной устойчивости  $U$  от количества цепей производства реализации  $n$ .

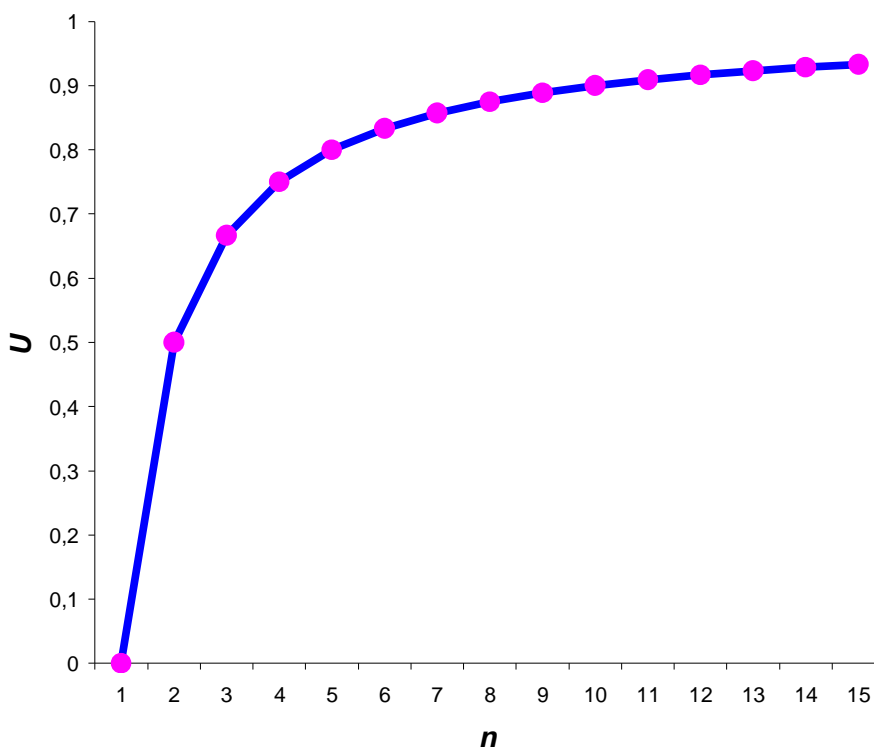


Рис. 3.3. Зависимость коэффициента системной устойчивости от количества цепей производства реализации  $U = f(n)$

Запас системной устойчивости запишем в виде

$$Z_f = U \mathcal{E}_f \tag{3.17}$$

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

Например, пусть в мультипродуктовом фермерском хозяйстве  $n = 3$ . Тогда коэффициент системной устойчивости  $U$  будет равен  $2/3$ , а

запас системной устойчивости, в соответствии с формулой (3.17), будет равен

$$Z_{fm} = \frac{2}{3} \Theta_{fm}.$$

То есть при обрыве (выходе из строя, отключении и т.п.) одной из цепей производства-реализации при их общем количестве, равном трем, остается еще запас в  $2/3$  общей эффективности.

Монопродуктовое фермерское хозяйство имеет коэффициент системной устойчивости  $U$ , равный нулю, поскольку  $n = 1$ , и, как следствие, запас системной устойчивости этого хозяйства так же равен нулю. Из-за того, что цепь производства-реализации здесь всего одна, ее обрыв либо на этапе производства, либо на этапе реализации приводит к разрушению хозяйственной системы (прекращению воспроизводственного процесса).

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

## **2. Модель оптимизации цены реализации продукции**

В экономической теории функция спроса в идеальных условиях имеет гиперболический вид, то есть зависимость количества реализованной готовой продукции от цены реализации на нее описывается уравнением гиперболы [13, 22, 65]:

$$M = \frac{1}{P_f}, \quad (3.18)$$

где  $M$  – количество реализованной готовой продукции;

$P_f$  – цена реализации единицы продукции фермерским хозяйством.

Функцию спроса, описываемую уравнением гиперболы, можно разбить на касательные прямые к выбранным точкам гиперболы. Уравнения этих касательных будут в определенной мере отвечать зависимости изменения количества реализованной продукции от изменения цены реализации. Поэтому при построении математической модели зададим функцию спроса  $M(P_f)$  в первом приближении линейной:

$$M(P_f) = -k_1 P_f + k_2 \quad (3.19)$$

где  $k_1, k_2$  – коэффициенты, которые определяются соответствующими статистическими данными.

Обозначим через  $P_r$  рыночную цену единицы готовой продукции. Предположим, что график функции  $M(P_f)$  проходит через точки  $A(P_r, M_r)$  и  $B(nP_r, 0)$ , где  $n > 1$ ,  $P_r$  – средняя цена продажи продукции на рынке, сложившаяся в прошлом сезоне.

Для наглядности построим линейный график функции спроса, который изображен на рисунке 3.4.

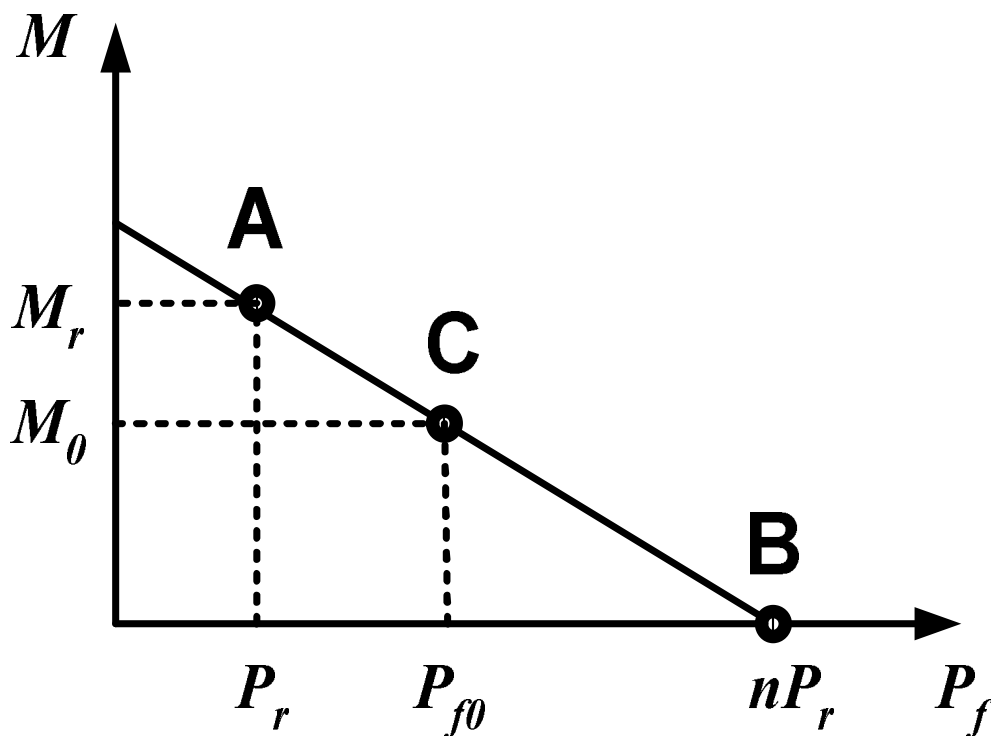


Рис. 3.4. Линейная функция спроса

Из условия принадлежности точек **A** и **B** графику функции  $M(P_f)$  определяем коэффициенты  $k_1, k_2$  из системы:

$$-k_1 P_r + k_2 = M_r$$

$$-k_1 nP_r + k_2 = 0$$

Выведем решение системы:

$$k_1 = \frac{M_r}{P_r(n-1)}$$

$$k_2 = \frac{M_r n}{n-1}$$

Запишем формулу для определения размера выручки  $d_2$  при реализации товарной продукции в соответствии с линеаризованной функцией спроса.

$$d_2 = P_f M(P_f) = -\frac{M_r}{P_r(n-1)} P_f^2 + \frac{M_r n}{n-1} P_f \quad (3.20)$$

Получено уравнение параболы (см. рис. 3.5), координаты вершины которой (а именно в ней выручка достигает максимума) можно определить путем исследования уравнения на экстремум. Продифференцируем  $d_2$  по цене реализации  $P_f$  и приравняем производную нулю. Получим:

$$\frac{d}{dP_f} d_2 = -2 \frac{M_r}{P_r(n-1)} P_f + \frac{M_r n}{n-1} = 0$$

Отсюда, оптимальная цена реализации

$$P_{fo} = \frac{nP_r}{2} \quad (3.21)$$

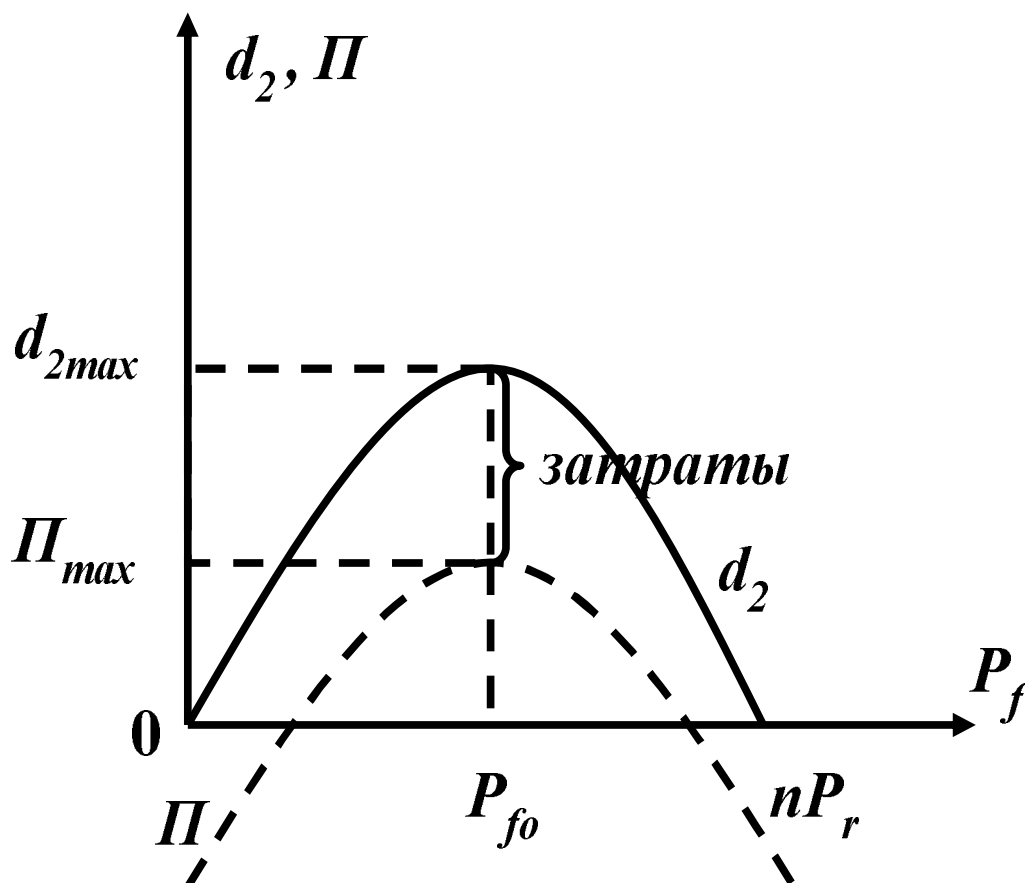


Рис. 3.5. Параболическая функция выручки и прибыли по уравнению (3.20)

$d_{2max}, \Pi_{max}$  – максимальные значения выручки и прибыли фермерского хозяйства при отпускной цене на товарную продукцию, равную  $P_{fo}$

Предположим, что в сложившихся рыночных условиях при увеличении цены реализации готовой продукции на 60 % относительно средней рыночной цены, объем продаж будет нулевым, то есть товар не реализуется, что соответствует  $n = 1,6$ .

Коэффициент  $n$  задает скорость убывания функции спроса  $M(P_f)$  при сложившейся рыночной цене реализации  $P_r$ . Точка  $B(0, nP_r)$  определяет нулевые продажи. Вычислим отпускную цену реализации готовой продукции  $P_{fo}$ , соответствующую  $n = 1,6$ .



$$P_{fo} = \frac{nP_r}{2} = 0,8P_r, \text{ следовательно максимальная выручка и прибыль}$$

будет обеспечена при цене  $P_{fo}$  на 20% ниже рыночной  $P_r$ ;

### 3. Фермерское моноперерабатывающее хозяйство

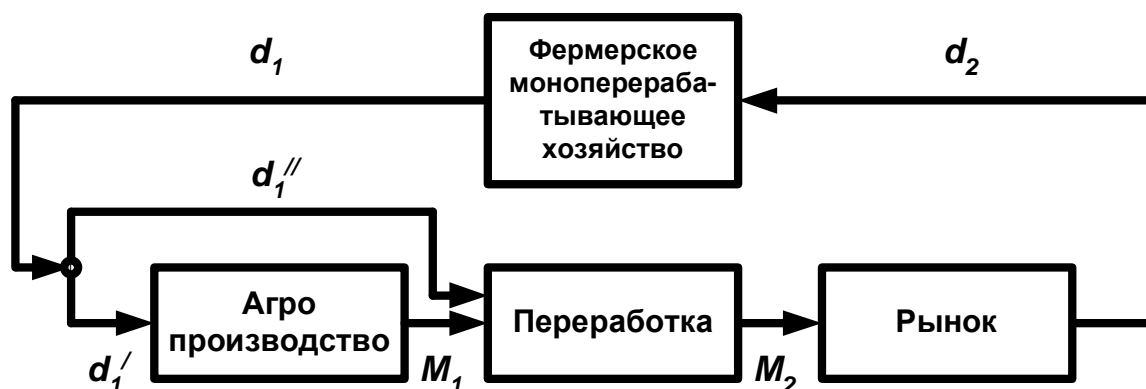


Рис. 3.5. Схема материально-финансовых потоков в фермерском моноперерабатывающем хозяйстве

На рисунке 3.5 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 рис. 3.1, 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  $d_1''$  [10, 18, 65]:

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

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

$$M_1 = \frac{d_1'}{C_a}. \quad (3.34)$$

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 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 (3.34) через денежный поток  $d_1'$  и затраты на производство единицы агросырья  $C_a$ , получим

$$M_2 = \frac{d_1'}{C_a m_p}. \quad (3.35)$$

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

$k_3 = P_{fp}$  - цена реализации готовой продукции в фермерском моноперерабатывающем хозяйстве.

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

$$d_2 = \frac{P_{fp}}{C_a m_p} d_1'. \quad (3.36)$$

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 (3.35):

$$d_1'' = \frac{C_p}{C_a m_p} d_1', \quad (3.37)$$

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. Как и в п. 3.1, 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 (3.11) и (3.37) можно записать:

$$d_1 = \left( 1 + \frac{C_p}{C_a m_p} \right) d_1' \quad (3.38)$$

Подставив в числитель формулы для эффективности  $\mathcal{E}_{fps}$  выражение (3.36), а в знаменатель - выражение (3.38), получим

$$\mathcal{E}_{fps} = \frac{P_{fp}}{C_a m_p + C_p} \quad (3.39)$$

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

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

Или, с учетом (3.39), получим условие для определения цены реализации готовой продукции

$$P_{fp} \geq C_a m_p + C_p. \quad (3.40)$$

Иными словами, цена реализации готовой продукции, для рентабельной работы фермерского моноперерабатывающего хозяйства, не может быть ниже затрат, стоящих в правой части неравенства (3.40). То есть минимальная цена реализации  $P_{fp \min}$  определится выражением

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

Назовем ее (минимальную цену реализации) «общими удельными затратами» на производство товарной продукции в фермерском моноперерабатывающем хозяйстве и обозначим через  $C_{fp\Sigma}$  :

$$C_{fp\Sigma} = C_a m_p + C_p. \quad (3.41)$$

«Общие удельные затраты» 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.

## Заключение

1. Разработаны модель и методика определения системной устойчивости фермерских хозяйств, применение которых показали, что хотя в монопродуктовом фермерском хозяйстве возможно достижение более высокой эффективности производства, следует использовать все же структуру мультипродуктовую как более устойчивую, а значит, и более надежную.

2. Предложена модель оптимальной цены реализации продукции, которая определяется скоростью убывания функции спроса и сложившейся рыночной ценой реализации.

3. Разработана схема материально-финансовых потоков в фермерском моноперерабатывающем хозяйстве и дано математическое описание протекающих в ней процессов.

4. Получена модель экономической эффективности, позволившая определить количественные условия рентабельной работы фермерского моноперерабатывающего хозяйства и рассчитать минимальную цену реализации товарной продукции.

5. Введено понятие «общие удельные затраты», которые отличаются от «удельных затрат на переработку» включением в их состав также затрат на производство агросырья в количестве, необходимом для производства единицы готовой переработанной продукции. Важно то, что в математическую модель «общих удельных затрат» входят управляемые параметры – они зависят от степени совершенства технологических процессов, применяемых на малом предприятии АПК.

Предложенные модели могут найти применение при планировании и организации производства в фермерских хозяйствах.

### Литература

1. Барановская Т.П., Лойко В.И., Симонян Р.Г. Модели управления экономикой фермерских хозяйств (часть 1) // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – №63(09). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2010/09/pdf/24.pdf>
2. Барановская Т.П., Лойко В.И. Поточные модели эффективности интегрированных производственных структур // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2006. – №07(23). – Шифр Информрегистра: 0420600012\0169. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2006/07/pdf/22.pdf>