

УДК 333.07

UDC 333.07

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК ПРИ ПОТОКОВОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ**

**COMPARATIVE EFFICIENCY OF AGRICULTURAL AND PROCESSING COMPANIES OF AGROINDUSTRIAL STREAMING INTERACTION**

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

Loyko Valery Ivanovich  
honored scientist of Russian Federation,  
Doctor of Technical Sciences, professor

Барановская Татьяна Петровна  
д.э.н., профессор

Baranovskaya Tatyana Petrovna  
Doctor of Economics, professor

Боярко Светлана Алексеевна  
магистрант  
*Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия*

Boyarko Svetlana Alekseevna  
undergraduate student  
*Kuban state agrarian University, Krasnodar, Russia*

В статье приведены результаты дальнейшего исследования потоковой схемы взаимодействия сельскохозяйственных (СХП) и перерабатывающих (ПП) предприятий АПК. Разработаны математические модели и показаны результаты количественной сравнительной оценки эффективности объединенного предприятия (СХП + ПП) и перерабатывающего (ПП) предприятия АПК

The article presents the results of further research of a streaming scheme of interaction between agricultural (AGC) and processing (PP) agricultural enterprises. Mathematical models were developed and the results were shown for a quantitative comparative evaluation of the efficiencies of the combined company (AGC + PP) and processing (PP) agricultural companies

Ключевые слова: ИНТЕГРАЦИЯ, ОБЪЕДИНЕНИЕ, МОДЕЛЬ, АГРОПРОИЗВОДСТВО, ПЕРЕРАБОТКА, ПОТОК, ЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЫНОК, РЕАЛИЗАЦИЯ, СХЕМА, ВЫРУЧКА, ЦЕПЬ

Keywords: INTEGRATION, ASSOCIATION, MODEL, AGRICULTURAL PRODUCTION, PROCESSING, FLOW, EFFICIENCY, MARKET, IMPLEMENTATION, SCHEME, INCOME, CHAIN

Для оценки сравнительной эффективности взаимодействующих сельскохозяйственных (СХП) и перерабатывающих (ПП) предприятий АПК и получения их математических (количественных) взаимозависимостей воспользуемся методологией потокового моделирования [1], [2], [3], [4].

На рис. 1 приведена схема материально-финансовых потоков при взаимодействии сельскохозяйственного (СХП) и перерабатывающего (ПП) предприятий.

<sup>1</sup>Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ (проект № 12-02-00055а).

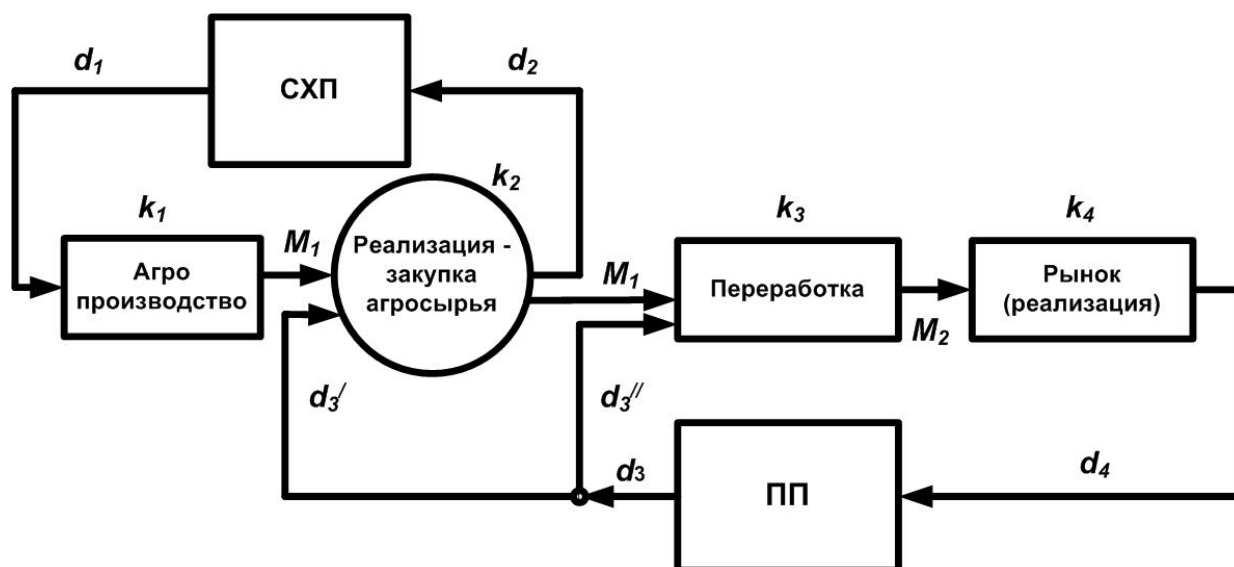


Рис. 1. Схема материально-финансовых потоков при взаимодействии сельскохозяйственного и перерабатывающего предприятий АПК

На рисунке 1 приняты следующие обозначения:

$d_1$  – денежный поток компенсации затрат на производство агропродукции;

$d_2$  – денежный поток выручки после реализации произведенной агропродукции;

$d_3$  – денежный поток компенсации затрат на производство продукции переработки;

$d_3'$  – денежный поток затрат на закупку агросырья;

$d_3''$  – денежный поток затрат на переработку агросырья в готовую товарную продукцию;

$d_4$  – денежный поток выручки после реализации произведенной продукции переработки (товарной продукции);

$M_1$  – материальный поток (объем) произведенного СХП и закупленного ПП агросырья;

$M_2$  – материальный поток (объем) готовой товарной продукции.

Как видно из рис. 1, схема состоит из двух частей: блоки «СХП», «Агро производство» и «Реализация-закупка агросырья» составляют цепь оборота потоков СХП, а блоки «ПП», «Реализация-закупка агросырья», «Переработка» и «Рынок (реализация)» - составляют цепь оборота потоков ПП. Как не трудно видеть, общим блоком предприятий является блок «Реализация-закупка агросырья». Именно через него происходит взаимодействие предприятий, которое заключается, прежде всего, в том, что продукция агропроизводства СХП полностью реализуется в качестве сырья для производства товарной продукции переработки в ПП.

Будем считать, что оба предприятия являются однопродуктовыми, то есть СХП производит только один тип сельскохозяйственной продукции, который используется как сырье для получения одного типа товарной продукции перерабатывающего предприятия. При увеличении ассортимента выпускаемой продукции в СХП и ПП, результаты проведенного ниже исследования сохраняются и могут быть использованы для каждого вида продукции отдельно с небольшими изменениями в схеме рис. 1 (разделение исходных и выходных потоков на составляющие по числу видов продукции).

В статье [1] по методике потокового моделирования, было дано математическое описание действующих в схеме материальных и финансовых потоков и были получены модели для расчета экономических эффективностей цепей СХП и ПП.

Затем в статье [1] схема рисунка 1 была преобразована схему материально-финансовых потоков в объединенном, где из схемы рис. 1 исчез блок «Реализация-закупка агросырья», блок «СХП» объединился с блоком «ПП», денежные потоки  $d_1$  и  $d_2$  - удалены, а денежный поток  $d'_3$  от объединенного блока «СХП+ПП» направлен в блок «Агро производство» (см. рисунок 2).

В данной статье будут изложены результаты количественной сравнительной оценки эффективностей объединенного предприятия (СХП+ПП) и перерабатывающего (ПП) предприятия АПК.

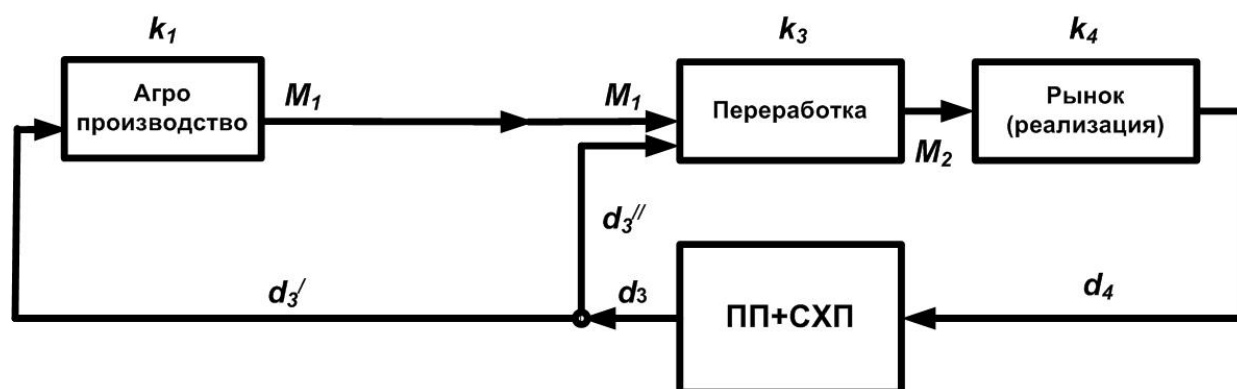


Рис. 2. Схема материально-финансовых потоков в объединенном предприятии (при интеграции сельскохозяйственного и перерабатывающего предприятий АПК)

### Сравнительная эффективность объединенного предприятия (СХП+ПП) и перерабатывающего (ПП) предприятия АПК

Рассмотрим эффективность объединенного предприятия (СХП+ПП) (рис. 2) по отношению к цепи ПП (рис. 1), а не наоборот, поскольку сельскохозяйственное производство является первичным по отношению перерабатывающему и вошло в состав объединенного предприятия.

При сравнении математические модели экономической эффективности для объединенного предприятия (СХП+ПП) и перерабатывающего (ПП) предприятия видно, что они отличаются [1].

Сравним:

для объединенного предприятия (СХП+ПП)

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

для перерабатывающего (ПП) предприятия

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

Отличие этих моделей эффективностей заключается в том, что в формуле для  $\mathcal{E}_{int}$  множителем у нормы преобразования агросырья в готовую продукцию  $m_p$  стоят удельные затраты на производство агросырья  $C_a$ , а у модели эффективности  $\mathcal{E}_p$  - стоимость закупки единицы агросырья  $P_a$ .

Отнеся, при указанных выше условиях,  $\mathcal{E}_{int}$  к  $\mathcal{E}_p$ , получим для сравнительной эффективности  $\mathcal{E}$ :

$$\mathcal{E} = \frac{\mathcal{E}_{int}}{\mathcal{E}_p} = \frac{P_a m_p + C_p}{C_a m_p + C_p} \quad (1)$$

Цена за единицу агросырья  $P_a$  должна быть не ниже затрат на ее производство  $C_a$ , поэтому можно утверждать, что числитель этой формулы будет больше знаменателя и, следовательно, сравнительная эффективность

$$\mathcal{E} > 1.$$

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

При

$$C_p \ll C_a m_p$$

формула для сравнительной эффективности  $\mathcal{E}$  упрощается и принимает вид:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_a = \frac{P_a}{C_a}.$$

Таким образом, возрастание эффективности объединенного предприятия (СХП+ПП) по отношению к цепи ПП, определяется, при прочих равных условиях, величиной отношения рыночной цены агросырья к удельным затратам на его производство, то есть эффективностью агропроизводства.

Для изучения закономерностей изменения сравнительной эффективности  $\mathcal{E}$ , а так же минимальных цен реализации вне зависимости от конкретных значений затрат на производство, введем нормированные параметры.

Обозначим через  $\alpha$  - нормированные по затратам на переработку  $C_p$  затраты на производство агросырья в количестве, необходимом для

производства единицы готовой переработанной продукции. Эти нормированные затраты определяются соотношением

$$a = \frac{C_a m_p}{C_p} .$$

Обозначим через  $\varepsilon_i$  - нормированную по затратам на переработку  $C_p$  цену реализации  $P_p$  переработанной продукции в объединенном предприятии, получаемую путем деления на  $C_p$  выражения  $P_{pi} \geq C_a m_p + C_p$ :

$$e_i = \frac{P_{pi}}{C_p} \geq a + 1 .$$

А минимальную нормированную по затратам на переработку цену реализации  $e_{imin}$  получим, заменив неравенство в предыдущей формуле на равенство

$$e_{imin} = \frac{P_p}{C_p} = a + 1 .$$

Соответственно для цепи ПП нормированную по затратам на переработку цену реализации переработанной продукции обозначим через  $e_p$  и, разделив обе части неравенства  $P_p \geq P_a m_p + C_p$  на  $C_p$ , получим:

$$e_p = \frac{P_p}{C_p} \geq \mathcal{E}_a a + 1 \quad ,$$

где  $\mathcal{E}_a = \frac{P_a}{C_a}$  - эффективность агропроизводства в цепи СХП (см. рис. 1).

А минимальную цену реализации переработанной продукции в малом монопродуктовом перерабатывающем предприятии  $e_{p \min}$  получим, заменив неравенство в формуле для  $e_p$  на равенство:

$$e_{p \min} = \frac{P_p}{C_p} = \mathcal{E}_a a + 1 \quad .$$

Тогда эффективности, зависимые от нормированных параметров, могут быть записаны: для объединенного предприятия (СХП+ПП)

$$\mathcal{E}_{int} = \frac{e_i}{a + 1};$$

а для предприятия ПП

$$\mathcal{E}_p = \frac{e_p}{\mathcal{E}_a a + 1}.$$



При  $e_i = e_p$  сравнительная эффективность  $\mathcal{E}$  равна

$$\mathcal{E} = \frac{\mathcal{E}_{int}}{\mathcal{E}_p} = \frac{\mathcal{E}_a a + 1}{a + 1} .$$

Результаты компьютерного эксперимента по сравнению эффективности объединенного предприятия (СХП+ПП) (рис. 2) по отношению к эффективности цепи ПП (см. рис. 1) на основе нормированных моделей приведены на рисунках 3 – 6.

Кривые зависимости сравнительной эффективности  $\mathcal{E}$  от нормированных затрат на производство агросырья  $\alpha$  при различных эффективностях агропроизводства (рис. 3 и 4) иллюстрируют последнее соотношение эффективности  $\mathcal{E}$  и показывают, что, во-первых, с ростом  $\alpha$  значение сравнительной эффективности стремится к уровню эффективности агропроизводства  $\mathcal{E}_a$ , а во-вторых, с ростом эффективности агропроизводства растет и значение сравнительной эффективности.

Зависимость нормированных минимальных цен реализации переработанной продукции  $e_{imin}$  и  $e_{pmin}$  от нормированных затрат на производство агросырья  $\alpha$  при различных эффективностях агропроизводства  $\mathcal{E}_a$  (рис.5) является линейной. Прямые нормированных минимальных цен сходятся на оси ординат в точке «1», а их углы наклона к оси абсцисс увеличиваются с ростом эффективности агропроизводства.

На рис. 6. показана зависимость нормированных минимальных цен реализации переработанной продукции  $e_{imin}$  и  $e_{pmin}$  от эффективности агропроизводства  $\mathcal{E}_a$  при фиксированных нормированных затратах на

производство агросырья  $\alpha = 4$ . Из этого рисунка видно, что с ростом эффективности агропроизводства нормированная минимальная цена  $e_{pmin}$  линейно растет и, очевидно, при увеличении  $\alpha$  угол наклона к оси абсцисс будет увеличиваться. Нормированная минимальная цена  $e_{imin}$  остается неизменной, так как не зависит от  $\alpha$ .

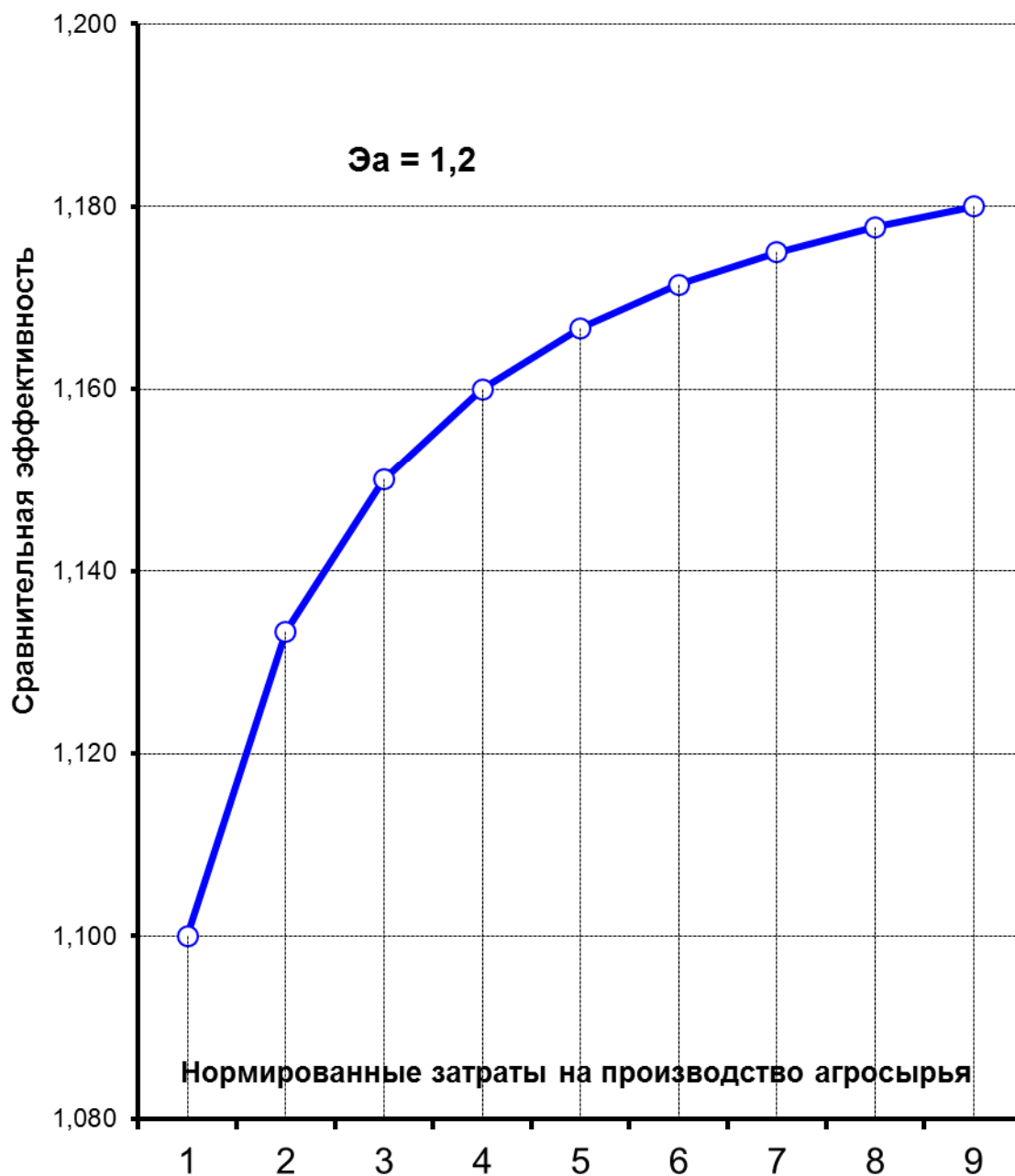
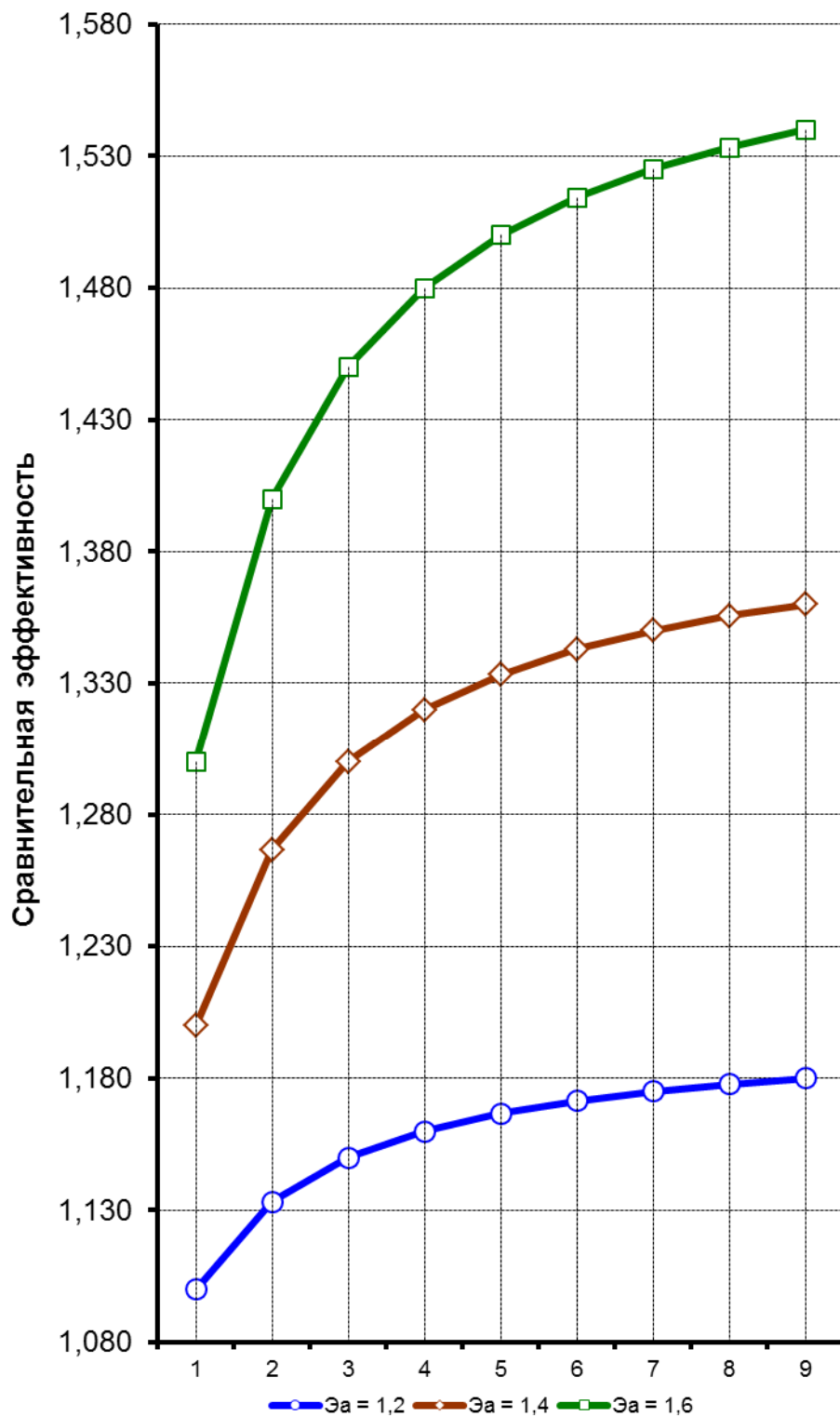


Рис. 3. Кривая зависимости сравнительной эффективности  $\mathcal{E}$  от нормированных затрат на производство агросырья  $\alpha$  при эффективности агропроизводства  $\mathcal{E}_a = 1,2$



**Нормированные затраты на производство агросырья**

Рис. 4. Кривые зависимости сравнительной эффективности  $\mathcal{E}$  от нормированных затрат на производство агросырья  $\alpha$  при различных эффективностях агропроизводства  $\mathcal{E}_a$

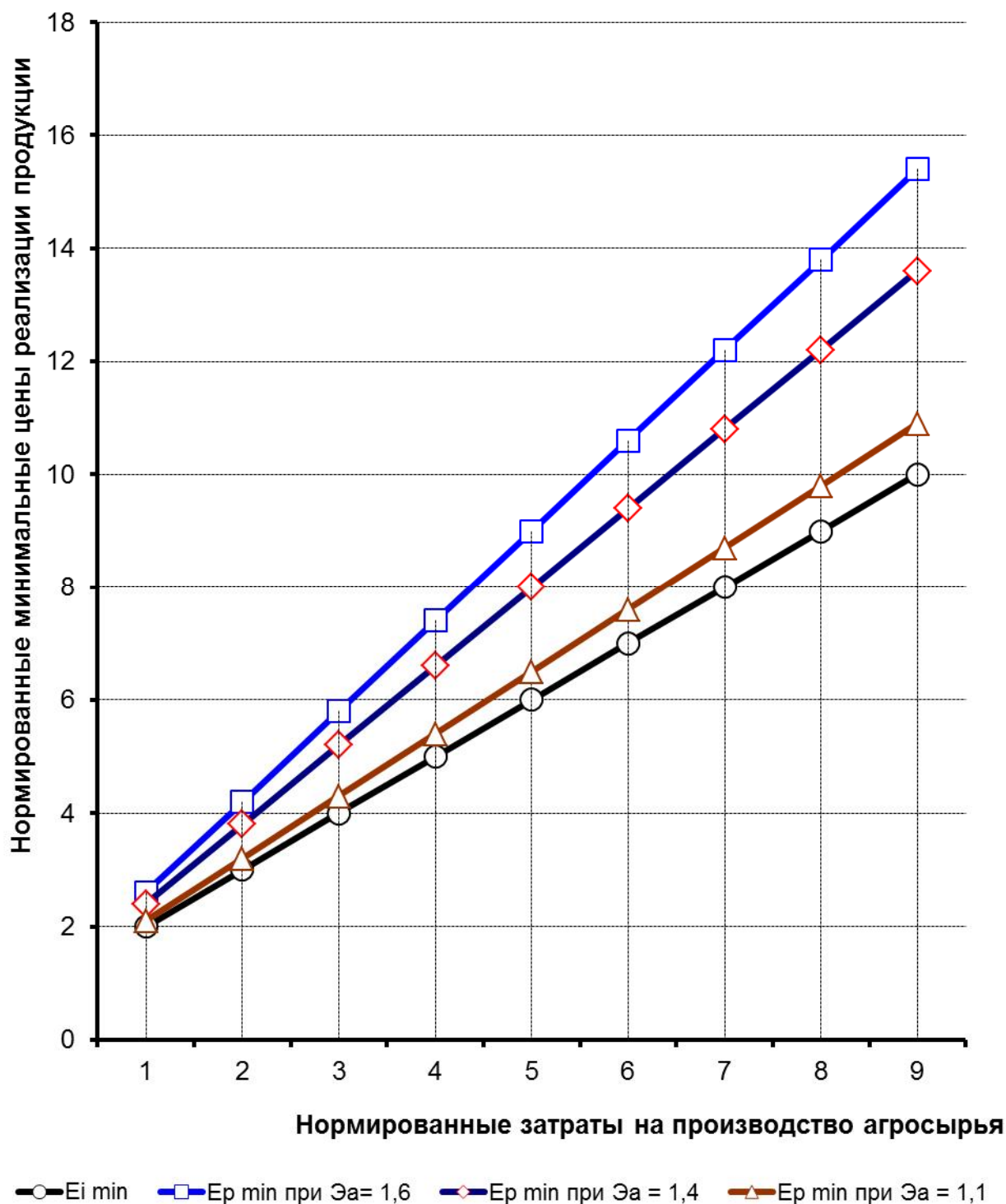


Рис. 5. Зависимость нормированных минимальных цен реализации переработанной продукции  $E_{i \min}$  и  $E_{p \min}$  от нормированных затрат на производство агросырья  $\alpha$  при различных эффективностях агропроизводства  $E_a$

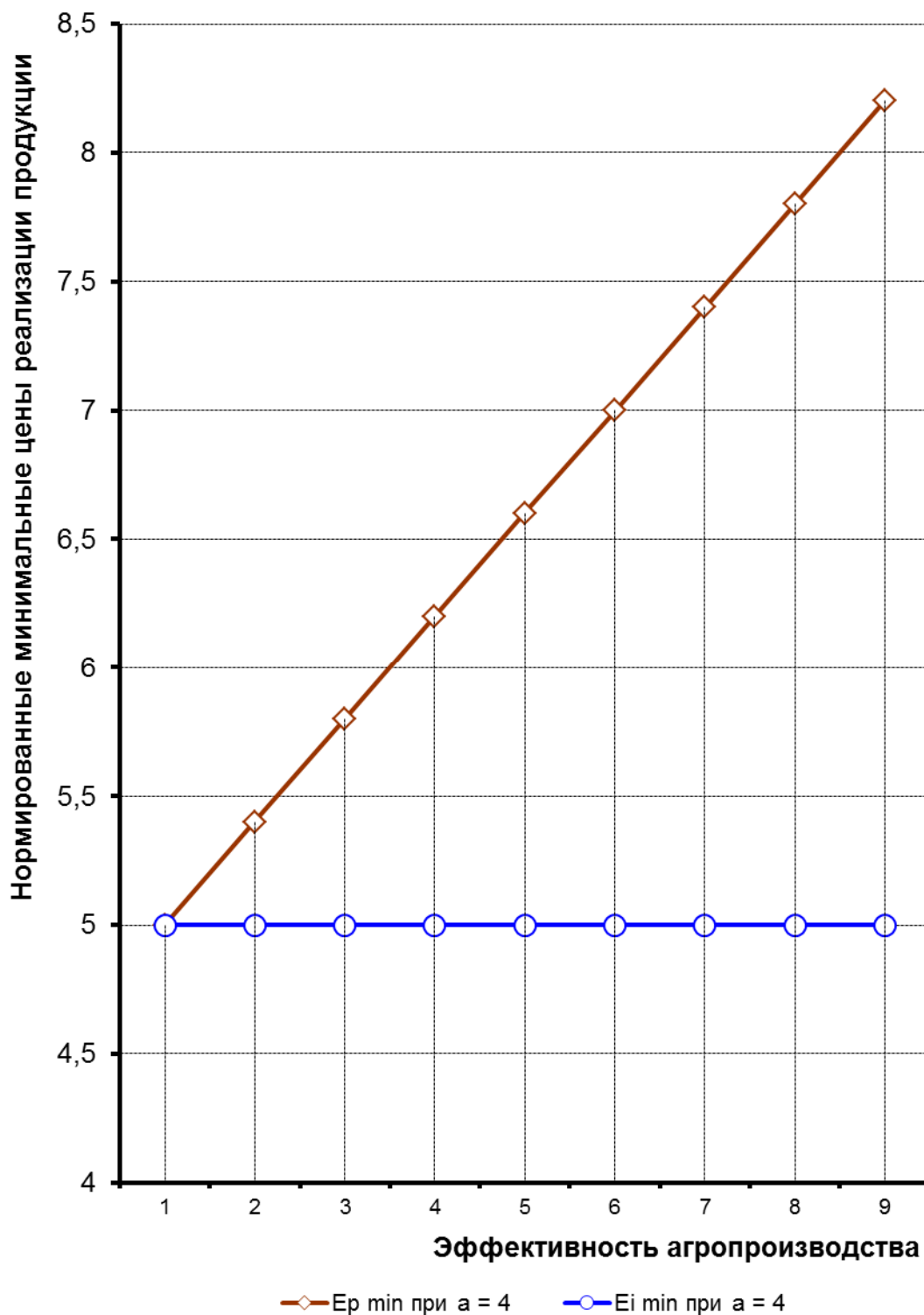


Рис. 6. Зависимость нормированных минимальных цен реализации переработанной продукции  $\mathcal{E}_{i \min}$  и  $\mathcal{E}_{p \min}$  от эффективности агропроизводства  $\mathcal{E}_a$  при нормированных затратах на производство агросырья  $\alpha = 4$

## Заключение

1. Введены нормированные по затратам на переработку  $C_p$  затраты на производство агросырья в количестве, необходимом для производства единицы готовой переработанной продукции и нормированные по затратам на переработку  $C_p$  цены реализации  $P_p$  переработанной продукции в объединенном предприятии.
2. Выведены математические соотношения (модели) для оценки сравнительной эффективности объединенного предприятия (СХП+ПП) и перерабатывающего (ПП) предприятия АПК.
3. Проведен компьютерный эксперимент, проиллюстрировавший функциональные зависимости
  - сравнительной эффективности от нормированных затрат на производство агросырья,
  - нормированных минимальных цен реализации переработанной продукции от нормированных затрат на производство агросырья при различных эффективностях агропроизводства,
  - нормированных минимальных цен реализации переработанной продукции от эффективности агропроизводства при нормированных затратах на производство агросырья.

## Литература

1. Лойко В.И. Потокное взаимодействие сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий АПК / В.И. Лойко, Т.П. Барановская, С.А. Боярко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №08(092). С. 1054 – 1073. – IDA [article ID]: 0921308071. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/08/pdf/71.pdf>, 1,25 у.п.л.
2. Барановская Т.П., Великанова Л.О., Лойко В.И. Потокные модели информационной системы управления производством и переработкой зерна: Монография. Краснодар: КубГАУ, 2013. - 98 с.: ил.

3. Трубилин А.И., Барановская Т.П., Лойко В.И., Луценко Е.В. Модели и методы управления экономикой АПК региона. Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2012. – 528 с.

4. Трубилин И.Т., Лойко В.И., Барановская Т.П. Поточковые и инвестиционно-ресурсные модели управления агропромышленным комплексом. Монография. – Краснодар: КубГАУ. 2006. – 352 с.

5. 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 (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №09(083). С. 582 – 614. – IDA [article ID]: 0831209042. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/09/pdf/42.pdf>, 2,062 у.п.л.

6. 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 (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №09(083). С. 615 – 631. – IDA [article ID]: 0831209043. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/09/pdf/43.pdf>, 1,062 у.п.л.

7. Комплекс математических моделей хлебопродуктовой технологической цепи / Т.П. Барановская, В.И. Лойко, О.А. Макаревич, С.Н. Богославский // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №08(082). С. 1112 – 1127. – IDA [article ID]: 0821208076. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/08/pdf/76.pdf>, 1 у.п.л.

8. Лойко В.И. Комплекс моделей оптимизации параметров управления запасами технологически интегрированной производственной системы / В.И. Лойко, О.А. Макаревич, С.Н. Богославский // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №08(072). С. 551 – 565. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0325, IDA [article ID]: 0721108047. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/08/pdf/47.pdf>, 0,938 у.п.л.

## References

1. Lojko V.I. Potokovoe vzaimodejstvie sel'skohozejajstvennyh i pererabatyvajushhih predpriyatij APK / V.I. Lojko, T.P. Baranovskaja, S.A. Bojarko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – №08(092). S. 1054 – 1073. – IDA [article ID]: 0921308071. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2013/08/pdf/71.pdf>, 1,25 у.п.л.

2. Baranovskaja T.P., Velikanova L.O., Lojko V.I. Potokovye modeli informacionnoj sistemy upravlenija proizvodstvom i pererabotkoj zerna: Monografija. Krasnodar: KubGAU, 2013. - 98 s.: il.

3. Trubilin A.I., Baranovskaja T.P., Lojko V.I., Lucenko E.V. Modeli i metody upravlenija jekonomikoj APK regiona. Monografija (nauchnoe izdanie). – Krasnodar: KubGAU. 2012. – 528 s.

4. Trubilin I.T., Lojko V.I., Baranovskaja T.P. Potokovye i investicionno-resursnye modeli upravlenija agropromyshlennym kompleksom. Monografija. – Krasnodar: KubGAU. 2006. – 352 s.



5. 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 (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2012. – №09(083). S. 582 – 614. – IDA [article ID]: 0831209042. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2012/09/pdf/42.pdf>, 2,062 u.p.l.

6. 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 (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2012. – №09(083). S. 615 – 631. – IDA [article ID]: 0831209043. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2012/09/pdf/43.pdf>, 1,062 u.p.l.

7. Kompleks matematicheskikh modelej hleboproduktovoj tehnologicheskoj cepi / T.P. Baranovskaja, V.I. Lojko, O.A. Makarevich, S.N. Bogoslavskij // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2012. – №08(082). S. 1112 – 1127. – IDA [article ID]: 0821208076. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2012/08/pdf/76.pdf>, 1 u.p.l.

8. Lojko V.I. Kompleks modelej optimizacii parametrov upravlenija zapasami tehnologicheski integrirovannoj proizvodstvennoj sistemy / V.I. Lojko, O.A. Makarevich, S.N. Bogoslavskij // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2011. – №08(072). S. 551 – 565. – Shifr Informregistra: 0421100012\0325, IDA [article ID]: 0721108047. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2011/08/pdf/47.pdf>, 0,938 u.p.l.