

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лысенкова, М. В. Инновационно-инвестиционное развитие белорусской промышленности: проблемы и перспективы / М. В. Лысенкова // Стратегия развития экономики Беларуси: вызовы, инструменты реализации и перспективы: сб. науч. ст.: в 2 т. Т. 1 / редкол.: В. Л. Гурский [и др.]; Нац. акад. наук Беларуси; Ин-т экономики НАН Беларуси. – Минск: Право и экономика, 2021. – С. 554–561.
2. Лысенкова, М. В. Инвестиционное проектирование: учеб. пособие / М. В. Лысенкова. – Минск: БГЭУ, 2021. – 418 с.
3. Лысенкова, М. В. Обоснование инвестиционных и инновационных проектов: учеб. пособие / М. В. Лысенкова. – Минск: РИВШ, 2021. – 608 с.
4. Правила по разработке бизнес-планов инвестиционных проектов [Электронный ресурс]: утв. постановлением М-ва экономики Респ. Беларусь, 31 авг. 2005 г., № 158: с изм. и доп. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=W20513184>. – Дата доступа: 01.03.2023.

УДК 657.28:635.655

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ВЗАИМОРАСЧЕТОВ МЕЖДУ ПРОИЗВОДИТЕЛЯМИ И ПЕРЕРАБОТЧИКАМИ СОИ**

*Лёвкина О. В., канд. экон. наук*

*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь*

**Ключевые слова:** соя, масло, белок, цена, модель.

**Аннотация.** В статье разработаны предложения по совершенствованию системы взаимоотношений производителей и переработчиков сои, обоснована целесообразность заключения договоров между ними на принципах форвардных контрактов. Разработана модель оптимизации базовой и закупочной цены на соевое зерно, позволяющая учесть его качественные характеристики.

### **IMPROVEMENT OF THE SYSTEM OF SETTLEMENTS BETWEEN SOYBEAN PRODUCERS AND PROCESSORS**

*Lyovkina O. V., Candidate of Economic Sciences*

*Belarusian State Agricultural Academy,  
Gorki, Republic of Belarus*

**Keywords:** soy, oil, protein, price, model.

**Summary.** The article develops proposals for improving the system of relations between soybean producers and processors, substantiates the ex-

pediency of concluding agreements between them on the principles of forward contracts. A model has been developed for optimizing the basic and purchase prices for soybean grain, which allows taking into account its qualitative characteristics.

**Введение.** Соя является важнейшей и высоко востребованной белково-масличной культурой мирового земледелия. В настоящее время зерно сои и соевый шрот являются крупнейшими позициями мировой внешней торговли сельскохозяйственной продукцией. В современных условиях хозяйствования в Республике Беларусь также отмечается повышенный спрос на сою и продукты ее переработки. За последние 10 лет объем импорта соевого зерна для загрузки производственных мощностей предприятий масложирового подкомплекса увеличился более чем в 68 раз и составил в 2021 г. 278,9 тыс. т. Импортные поставки соевого шрота возросли на 25 % и превысили 420 тыс. т [1]. Вместе с тем, несмотря на имеющуюся устойчивую потребность в сое, объемы ее производства в республике на протяжении длительного периода остаются крайне низкими. В этой связи необходимым условием для развития соеосеяния является разработка мер, стимулирующих сельскохозяйственные организации развивать данное производственное направление, а также разработка предложений по совершенствованию взаимоотношений между производителями и переработчиками соевого зерна.

**Основная часть.** Известно, что в сложившихся экономических условиях многие соеосеющие хозяйства находятся в затруднительном финансовом положении, вследствие чего не могут закупить элитный семенной материал, провести инокуляцию семян, необходимое количество обработок средствами защиты растений, игнорируют проведение десикации посевов, что негативным образом сказывается на уровне урожайности культуры и приводит к существенному недополучению продукции. В связи с этим для повышения эффективности и конкурентоспособности соеводства наиболее рациональным вариантом сотрудничества между производителями и переработчиками соевого зерна является заключение договоров, предусматривающих авансирование маслодобывающими предприятиями части затрат на возделывание культуры. Это позволит соеосеющим организациям выполнить необходимые агротехнические приемы и получить высокий урожай зерна, а переработчикам – обеспечить стабильные поставки сырья и возможность получения рассрочки оплаты.

При наличии высоких ценовых, конъюнктурных и иных рисков развитию интеграционных процессов в сфере производства и переработки сои также будет способствовать внедрение механизма хеджирования при заключении договоров купли-продажи и установлении цен на поставляемое сырье. Целесообразным является заключение договоров на принципах форвардных контрактов, т. е. заключение сделки на продажу будущего урожая сои, предусматривающее заблаговременное установление объема реализуемой продукции, цены на нее, условий и сроков поставки и оплаты, не предусматривающее внесение изменений этих условий в будущем.

Заключение таких договоров следует осуществить до начала проведения посевных работ. При определении объемов поставки продукции соеопроизводители должны отталкиваться от достигнутого уровня урожайности культуры прошлых лет и предусмотреть некоторое уменьшение прогнозного значения поставки соевого зерна (например, на 20–30 %) с целью снижения риска недополучения продукции и введения штрафных санкций. При этом в случае достижения урожайности сои выше прогнозного уровня у сельхозпроизводителей будет возможность ее реализации перерабатывающему предприятию по сложившимся рыночным ценам.

Так как качество и объем продукции, полученной предприятием-переработчиком, напрямую зависят от качественных характеристик сырья, обоснованным является установление дифференцированной ценовой шкалы на сою в зависимости от процентного содержания белка и жира (масла). В заключаемых договорах между переработчиками и поставщиками сои следует фиксировать только уровень базовой цены с прогнозируемыми значениями уровня белковости и масличности сырья, которые зависят от региона выращивания культуры, планируемого объема внесения азотных удобрений и используемых сортов.

Формула для расчета окончательной закупочной цены на сою будет иметь следующий вид:

$$C_{\text{зак}} = C_{\text{баз}} + H_{\text{б}} + H_{\text{ж}}, \quad (1)$$

где  $C_{\text{зак}}$  – закупочная цена на сою без НДС, руб/т;

$C_{\text{баз}}$  – базовая цена, руб/т;

$H_{\text{б}}$ ,  $H_{\text{ж}}$  – корректирующие надбавки за повышенное (пониженное) содержание белка и жира соответственно, руб/т [2].

Формула для расчета надбавки к цене на сою за содержание белка имеет следующий вид:

$$H_6 = C_{\text{баз}} \frac{C_{\text{б.факт}}}{C_{\text{б.мин}}}, \quad (2)$$

где  $C_{\text{б.факт}}$  – фактическое содержание белка, %;

$C_{\text{б.мин}}$  – минимально допустимое содержание белка в соевом зерне.

В случае поставки сои с содержанием белка ниже установленной минимальной нормы будет сформирована скидка от цены, так как это повлечет за собой снижение качества произведенного шрота.

Проведенные исследования показали, что в используемом межгосударственном стандарте «Соя. Требования при заготовках и поставках» [3] отсутствуют нормы содержания белка и масла в соевом зерне. Изучение требований зарубежных стран к показателям качества сои позволило установить, что базисная норма содержания сырого протеина колеблется от 32 % до 34 %, масла – от 18 до 19 % [4]. Известно, что для производства высококачественного соевого шрота с содержанием протеина не менее 51 % сырье для переработки должно содержать 34 % белка и более. При этом допускается смешивать партии сои с разным содержанием белка (например, 32 % и 35 % и т. д.). В этой связи считаем, что минимально допустимое содержание белка в соевом зерне должно составлять 32 %.

Помимо содержания белка на качество и выход соепродуктов непосредственным образом влияет и содержание жира в сое, однако в сложившейся практике взаиморасчетов за поставляемую для переработки сою не предусмотрена какая-либо доплата за маслячность. Так как процент жира обуславливает соотношение выхода шрота и масла из 1 т сырья, считаем целесообразным ввести корректирующую надбавку за его содержание в сое свыше 18 %. В противном случае при его пониженном содержании будет предусмотрена скидка, компенсирующая предприятию-переработчику меньший выход конечной продукции. Размер корректирующей надбавки должен составлять половину прибавки стоимости соепродуктов за счет изменения процента их выхода при переработке 1 т сырья.

Размер предлагаемых надбавок к базовой цене за 1 т сои представлен в табл. 1 и 2 [2].

Таблица 1. Размеры корректирующих надбавок за содержание белка

Содержание белка, %	Размер надбавки за повышенное содержание белка
33	$1,03 \cdot C_{\text{баз}} : 100$
34	$1,06 \cdot C_{\text{баз}} : 100$
35	$1,09 \cdot C_{\text{баз}} : 100$
36	$1,13 \cdot C_{\text{баз}} : 100$

Примечание.  $C_{\text{баз}}$  – базовая цена 1 т сои.

Таблица 2. Размеры корректирующих надбавок за содержание жира

Содержание жира, %	Размер надбавки за повышенное содержание жира
19	$0,005 \cdot \Pi_{\text{м}} - 0,005 \cdot \Pi_{\text{ш}}$
20	$0,01 \cdot \Pi_{\text{м}} - 0,01 \cdot \Pi_{\text{ш}}$
21	$0,015 \cdot \Pi_{\text{м}} - 0,015 \cdot \Pi_{\text{ш}}$
22	$0,02 \cdot \Pi_{\text{м}} - 0,02 \cdot \Pi_{\text{ш}}$

Примечание.  $\Pi_{\text{м}}$  – цена 1 т соевого масла;  $\Pi_{\text{ш}}$  – цена 1 т соевого шрота.

Для обоснования уровня базовой и закупочной цены на сою разработана структурная экономико-математическая модель их оптимизации. Отличительной особенностью модели является возможность учета качественных характеристик произведенного соевого зерна и определения надбавок (скидок) за повышенное (пониженное) содержание белка и жира, а также возможность установления соотношения долей прибыли производителей и переработчиков сои в общем объеме прибыли от ее производства и переработки.

Индексация:

$i$  – виды производимого сырья для переработки (т. е. соя);

$i = 1$ ;

$j$  – виды производимых продуктов переработки масличного сырья;

$J_0$  – множество продуктов переработки сои;

$r$  – вес сои;

$R_0$  – множество видов веса сои;

$R_1$  – зачетный вес сои;

$R_2$  – фактический вес сои;

$m$  – виды надбавок к закупочной цене на сою;

$M_0$  – множество надбавок к закупочной цене на сою;

$M_1$  – надбавки за повышенное содержание белка в сое;

$M_2$  – надбавки за повышенное содержание масла в сое;

$k$  – виды скидок от фактического веса сои за несоответствие базисным нормам;

$K_0$  – множество скидок от фактического веса сои за несоответствие базисным нормам.

Известные величины:

$z_i$  – затраты на производство единицы  $i$ -го вида продукции;

$z'_i$  – затраты на переработку единицы  $i$ -го вида продукции;

$l_j$  – выход  $j$ -го вида соепродуктов из 1 т сои;

$v_i$  – фактический объем производства сои;

$p_j$  – цена единицы  $j$ -го вида соепродуктов;

$n_{i(j)}$  – ставка налогов, уплачиваемых из выручки от реализации единицы продукции вида  $i, j$ ;

$A_i$  – средняя цена за 1 т импортируемой сои;

$w$  – доля прибыли производителей сои в общем объеме прибыли от производства и переработки сои.

Неизвестные величины:

$x_i$  – закупочная цена 1 т сои;

$\bar{x}_i$  – базовая цена 1 т сои;

$x_r$  – вес сои;

$x_m$  – размер надбавки (скидки) к базовой цене на сою;

$x_k$  – доля скидки от фактического веса сои при несоответствии базисным нормам;

$x'_i$  – чистая прибыль от реализации сои;

$x'_j$  – чистая прибыль от переработки сои.

Требуется найти  $x_i$  при следующих ограничениях:

1) по уровню базовой цены 1 т сои:

$$\bar{x}_i \leq A_i, \quad i = 1; \quad (3)$$

2) по формированию закупочной цены на 1 т сои:

$$x_i = \bar{x}_i + \sum_{m \in M_0} x_m, \quad i = 1; \quad (4)$$

3) по фактическому весу сои:

$$\sum_{r \in R_2} x_r = v_i, \quad i = 1; \quad (5)$$

4) по зачетному весу сои:

$$\sum_{r \in R_1} x_r = \sum_{r \in R_2} x_r - \sum_{r \in R_2} x_r x_k, \quad k \in K_0; \quad (6)$$

5) по формированию чистой прибыли от реализации сои:

$$x'_i = \sum_{r \in R_1} x_i x_r - \sum_{r \in R_2} z_i x_r - \sum_{r \in R_1} n_i x_i x_r, \quad i = 1; \quad (7)$$

6) по формированию чистой прибыли от реализации соепродуктов:

$$x'_j = \sum_{j \in J_0} p_{jl} x_r - \sum_{r=R_1} z'_i x_r - \sum_{r=R_1} x_i x_r - \sum_{j \in J_0} n_j p_{jl} x_r, \quad i=1; \quad (8)$$

7) по соотношению прибыли производителей и переработчиков сои:

$$x'_i = w(x'_i + x'_j), \quad i=1, \quad j \in J_0; \quad (9)$$

8) переменные должны быть неотрицательными:

$$x_i, \quad \bar{x}_i, \quad x_r \geq 0. \quad (10)$$

Критерием оптимальности является максимум совокупной чистой прибыли производителей и переработчиков сои:

$$F_{\max} = \sum_{i \in I_0} x'_i + \sum_{j \in J_0} x'_j, \quad (11)$$

где  $i$  – виды производимого сырья для переработки,  $I_0$  – соя;

$j$  – виды производимых продуктов переработки масличного сырья;

$J_0$  – множество продуктов переработки сои;

$x'_i$  – чистая прибыль от реализации сои;

$x'_j$  – чистая прибыль от реализации  $j$ -го вида соепродуктов.

**Заключение.** Таким образом, установление прочных партнерских взаимоотношений между производителями и переработчиками сои возможно путем внедрения механизма хеджирования при заключении договоров купли-продажи и установления цен на поставляемое сырье. Применение разработанной системы надбавок к цене на сою позволит стимулировать соесеюющие хозяйства уделять особое внимание качественным характеристикам произведенной продукции, а поступление на перерабатывающие предприятия соевого зерна с повышенным содержанием белка и жира позволит улучшить качество получаемого соевого шрота и увеличить выход соевого масла из 1 т сырья.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Интерактивная информационно-аналитическая система распространения официальной статистической информации [Электронный ресурс] // Нац. стат. комитет Респ. Беларусь. – Режим доступа: <http://dataportal.belstat.gov.by/AggregatedDb>. – Дата доступа: 27.02.2023.

2. Лёвкина, О. В. Организационно-методическое обеспечение эффективного производства и переработки сои в Республике Беларусь : автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / О. В. Лёвкина; Бел. гос. с.-х. акад. – Горки, 2022. – 25 с.

3. Соя. Требования при заготовках и поставках: ГОСТ 17109-88. – Введ. 01.07.1990. – Москва: М-во по хлебопродуктам СССР, 1990. – 8 с.

4. Стандарт контроля качества соевых бобов [Электронный ресурс] // Xinh industry. – Режим доступа: <http://chinese-company.ru/zakup/soya / kachestvo / standart.pdf>. – Дата доступа: 01.02.2023.

УДК 330.46:338.27

## **ИННОВАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

*Мозоль А. А., канд. экон. наук, ассистент*

*УО «Белорусский государственный экономический университет»,  
Минск, Республика Беларусь*

**Ключевые слова:** нейросетевые модели, прогнозирование, агро-промышленный комплекс, погодно-климатические условия, урожайность, риск.

**Аннотация.** Инновационные методы моделирования позволяют не только получать точные прогнозы показателей эффективности производства агропромышленной продукции, но и фиксировать латентные закономерности в рядах урожайностей сельскохозяйственных культур. В статье рассмотрены актуальные вопросы прогнозирования производства агропромышленной продукции. Проведен анализ и моделирование временного ряда урожайности сахарной свеклы в Республике Беларусь с помощью нейронных сетей.

## **INNOVATIVE MODELING OF SUGAR BEET PRODUCTION IN THE REPUBLIC OF BELARUS**

*Mozol A. A., Candidate of Economic Sciences, Assistant*

*Belarusian State Economic University,  
Minsk, Republic of Belarus*

**Keywords:** neural network models, forecasting, agro-industrial complex, weather and climate conditions, productivity, risk.

**Summary.** Innovative modeling methods make it possible not only to obtain accurate forecasts of indicators of the efficiency of agro-industrial production, but also to fix latent patterns in the series of crop yields. The article deals with topical issues of forecasting the production of agro-industrial products. The analysis and modeling of the time series of sugar