

Список использованной литературы

1. Котлер Ф. Маркетинг, Менеджмент / Ф. Котлер, К.Л. Келлер – СПб: Питер Пресс, 2014, – 80 с.
2. Менеджмент: учебно-методический комплекс для подготовки магистров:) под общ. ред. А.Л. Гапоненко в 2 ч.: часть I: учебник. – М. Изд.: Изд. -РАГС, Издательский дом «Инфа-М», 2010. – 400 с.
3. Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы. Утв. Указом Президента Республики Беларусь 29. 07. 2021. № 292.
4. Государственная программа «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы. Утв. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 1 февраля 2021 г. № 59.
5. Адаптивные системы земледелия в Беларуси / М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Акад агр. наук Респ. Беларусь: редкол: А.А. Попков [и др.] – Минск: (Б. И.), 2001. – 308 с.
6. Гануш Г.И. Экономика адаптивных систем хозяйствования в АПК Беларуси. Теория, методология, практика / Г.И. Гануш. – Минск: Белорусская наука, 2018, – 186 с.
7. Гусаков, В.Г. Конкурентоустойчивое развитие производства продуктов питания в предприятиях пищевой промышленности Беларуси / В.Г. Гусаков, А.В. Пилипук. – Минск: Беларусь. наука, 2018. – 367 с.

УДК 330.42

ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛИ ЦЕНОВЫХ КОЛЕБАНИЙ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ

Морозова И.М., к.ф.-м.н., доцент, Лобанок Л.В.

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск*

Ключевые слова: аграрный сектор, закон Кинга, ценовая эластичность, математическая модель, случайная компонента.

Key words: agricultural sector, King's law, price elasticity, mathematical model, random component.

Аннотация: В статье проводится исследование модели колебаний цен в аграрном секторе. Получена аналитическая форма записи функции влияния на равновесную модель спроса и предложения.

Summary: The article studies the model of price fluctuations in the agricultural sector. An analytical form of writing the function of influence on the equilibrium model of supply and demand is obtained.

Изучению проблемы случайных колебаний цен в аграрном секторе посвящены работы многих специалистов [1], [2], [3]. Выявляя специфические наборы факторов, которые оказывают влияние на краткосрочные либо долгосрочные колебания цен на агропродовольственном рынке, составляются математические модели процессов производства с учетом видов рисков. Так, например, факторы, влияющие на сезонное колебание цен, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Перечень факторов влияния на колебание цен

Фактор	Характеристика
Сезонность производства	Урожай продукции чаще всего снимается один раз в год в пределах одного регионального рынка
Дорогостоящая процедура хранения	Продукция требует высокой технологичности в процессе хранения. При увеличении длительности хранения с/х продукции увеличиваются ее потери
Высокая стоимость районированных сортов продукции	Дорогостоящая процедура выведения районированных сортов с/х продукции требует значительных инвестиций.
Значительные затраты на транспортировку сельскохозяйственной продукции	Высокая стоимость доставки, как объективная, так и нет (большое количество посредников в цепочке товародвижения от производителя до потребителя), с/х продукции из регионов с различной сезонностью
Высокие затраты на производство продукции, не совпадающей с сезонностью производства	Создание специального микроклимата, в котором возможно производство некоторых видов с/х продукции требует больших и долгосрочных инвестиций, а также значительных затрат на его содержание и функционирование

Рассмотрим аграрное производство, которое подвержено естественным ежегодным колебаниям. В [4] на примере урожайности рассматривалась задача исследования значений колебаний предложения, обусловленных природными условиями. В подтверждении закона Г. Кинга [5], который проявляется в том, что даже небольшое изменение объема продаж, связанное с изменением предложения (производства), может вызвать значительное изменение цен. Нами аналитически уточнена случайная компонента риска, которая введена в модель объёма предложения.

Пусть объем предложения при нормальных погодных условиях составляет q_0 и на рынке устанавливается цена p_0 . Повышение предложения

вследствии хорошего урожая, до уровня q_1 , приводит к снижению цены до p_1 . Очевидно, что относительное снижение цены превышает относительное увеличение количества продукции. Это следует из того, что абсолютное значение ценовой эластичности меньше единицы. Значит, при хорошем урожае доход производителей при свободном рыночном ценообразовании будет больше, чем при обычном урожае ($p_0 q_0$) или даже при плохом урожае. Составим математическую модель, подтверждающую этот вывод.

Пусть на каждом периоде предложение равняется спросу, то есть имеет место равенство:

$$q^D = q^S, \quad (1)$$

(1) – условие равновесия.

Предположим, что объем спроса является функцией цены. То есть

$$q^D = q^D(p), \quad (2)$$

(2) – функция спроса.

Для предложения будем считать, что оно зависит как от цены, так и от случайной компоненты a , тем самым, компонента a показывает, что фактическое предложение (q^S), может отличаться от запланированного объема предложения.

Получим следующую функцию

$$q^S = aq^S(p) \quad (3)$$

(3) – функция предложения.

Из (2) и (3) составим дифференциальные уравнения:

$$\frac{dq^D}{q^D} = \varepsilon^D \cdot \frac{dp}{p}, \quad (4)$$

$$\frac{dq^S}{q^S} = \varepsilon^S \cdot \frac{dp}{p} + \frac{da}{a}, \quad (5)$$

где $a = 1$ – в годы нормального урожая, $a = \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} 1$ – в другие годы.

$\varepsilon^D, \varepsilon^S$ – коэффициенты эластичности.

Решая уравнения (4) и (5), получим $\frac{dq}{q} = \varepsilon^D \frac{dp}{p}$;

$$\ln|q| = \varepsilon^D \ln|p|, \quad \Rightarrow \quad q = C \cdot p^{\varepsilon^D}.$$

$$\varepsilon^D \frac{dp}{p} = \varepsilon^S \frac{dp}{p} + \frac{da}{a}, \quad \Rightarrow \quad \frac{dp}{p} (\varepsilon^D - \varepsilon^S) = \frac{da}{a},$$

$$\frac{dp}{p} = \frac{1}{\varepsilon^D - \varepsilon^S} \cdot \frac{da}{a}, \quad \Rightarrow \quad \frac{dp}{p} = \frac{-1}{\varepsilon^S - \varepsilon^D} \cdot \frac{da}{a}. \quad (6)$$

Из (6) следует, что случайное повышение предложения на величину $\frac{da}{a}$ всегда приводит к снижению цены. Это снижение цены будет тем больше, чем меньше абсолютное значение ценовой эластичности спроса и ценовой эластичности предложения. Если ценовая эластичность предложения равна нулю, то есть если весь объем произведенной продукции предлагается на рынке в текущем году, то из полученного уравнения следует

$$\frac{dp}{p} = \frac{1}{\varepsilon^D} \cdot \frac{da}{a}, \Rightarrow \ln|p| = \frac{1}{\varepsilon^D} \ln|a|, \Rightarrow p = Ca^{\frac{1}{\varepsilon^D}}, \Rightarrow a = \frac{p^{\varepsilon^D}}{C}.$$

Подставив полученное значение компоненты a в предыдущее уравнение, получим

$$\begin{aligned} \frac{-1}{\varepsilon^S - \varepsilon^D} \ln|a| &= \ln|Cp|, \\ \ln|a| &= (\varepsilon^D - \varepsilon^S) \ln|Cp|, \\ a &= C_1 \cdot p^{\varepsilon^D - \varepsilon^S}, \end{aligned} \tag{7}$$

где $C_1 = C^{\varepsilon^D - \varepsilon^S}$.

Нами получено аналитическое выражение для компоненты риска производства a . В данной модели она выражается степенной зависимостью (7). Причем, ее скорость изменения зависит от ε^D , ε^S – коэффициентов эластичности.

Если $\varepsilon^D > \varepsilon^S$, то (7) возрастающая зависимость,

если $\varepsilon^D < \varepsilon^S$, то (7) убывающая зависимость.

Следовательно, из описанной выше модели можно сделать вывод, что при абсолютном значении ценовой эластичности меньше единицы, изменения предложения на 1 % $\left(\frac{da}{a} = 1\right)$ приводит к изменению цены более, чем на 1 %. Случайные колебания предложения с компонентой риска a означают неопределенность для сельскохозяйственных производителей. Таким образом, планируя производство, они должны учитывать этот риск в качестве затрат. В тоже время следует отметить, что структура производства будет изменяться в зависимости от ожидаемых случайных колебаний предложения.

Список использованной литературы

1. Гайсин Р.С. Рыночное равновесие в аграрном секторе экономики. – М.: Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2014. 142 с.

2. Гайсин Р.С. Особенности формирования спроса и предложения на агропродовольственном рынке развитых стран по долгосрочным циклам его развития. – Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2019. – № 5. С. 26–35

3. Summers, D., Recent Commodity Price Movements in Historical Perspective, *Am.J.Agr. Econ.* (2009) 91 (5):1250–1256.

4. Кестер У. Основы анализа аграрного рынка / Науч. редактор. Пер. О. Нивьевский. – Киев. Издательство АДЕФ, 2012. – 486 с.

5. Галерея экономистов-Кинг Грегори [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gallery.economicus.ru/>. – Дата доступа 3.05.2022