

СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Рахимов Абдулахад Нематович
старший преподаватель, Самаркандский
филиал Ташкентского государственного
экономического университета
Самарканд, Узбекистан

Аннотация. В статье сформулированы модели взаимосвязи стоимости производства молока и мяса, ветеринарных услуг, заработной платы, затрат на единицу корма в Самаркандской области в 2006-2023 годах. Рассмотрены вопросы определения параметров эконометрической модели, определения существенности модели, значимости модельных коэффициентов. Эконометрический анализ модели исследовал такие исследования, как проверка наличия и отсутствия гетероскедастичности и гомоскедастичности.

Теоретически и практически исследовано влияние вышеуказанных факторов на производство молока и мяса, а также построена модель взаимосвязи между их взаимодействием. Была проведена работа по прогнозированию проблемы по структурированной модели.

Ключевые слова: модель, моделирование, регрессия, уравнение регрессии, эконометрический анализ, гетероскедастичность, гомоскедастичность, корреляционно-регрессионная модель, мультиколлинеарность.

CREATION OF A MODEL AND ECONOMIC ANALYSIS OF THE AGRICULTURAL PRODUCTION PROCESS

Rakhimov Abdulakhad Nematovich
Senior Lecturer, Samarkand
Branch of Tashkent State
University of Economics
Samarkand, Uzbekistan

Abstract. The article concluded in the Samarkand region in 2006-2023 models of interdependence of the cost of milk and meat production, Veterinary Services, wages, expenses per unit of food .The issues of determining the parameters of the econometric model, determining the essence of the model , the importance of model coefficients are considered. In the econometric analysis of the model, works such as the investigation of the existence and non-existence of heteroscedateness and homoscedateness have been researched.

The influence of the above factors on milk and meat production has been studied theoretically-practically, and a linkage model of their interaction has been established. Predictive work has been carried out on the structured model of the issue.

Keywords: *model, modeling, regression, regression equation, econometric analysis, heteroskedom, homoskedom, correlation-regression model, multicollinearity.*

ВВЕДЕНИЕ

Объем произведенной сельскохозяйственной продукции в январе-марте 2024 года составил 179,7 млрд долл. 103,2% к соответствующему периоду 2023 года. Доля продукции сельского хозяйства в общем объеме произведенной сельскохозяйственной продукции составила 3,2%.

В январе-марте 2024 года объем производства животноводческой продукции составил 5 352,2 млрд долл. Объем произведенной сельскохозяйственной продукции в январе-марте 2024 года составил 179,7 млрд долл. 103,2% к соответствующему периоду 2023 года. Доля продукции сельского хозяйства в общем объеме произведенной сельскохозяйственной продукции составила 3,2%.

Самаркандской области в январе-марте 2024 года объем производства животноводческой продукции составил 5 352,2 млрд долл. 103,5% к соответствующему периоду 2023 года. Доля продукции животноводства в

общем объеме произведенной сельскохозяйственной продукции составила 96,8%.

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУРЫ

Научно-исследовательская и научно-исследовательская работа проводилась отечественными и зарубежными учеными по вопросам производства сельскохозяйственной продукции, в частности животноводческой. Зарубежные ученые С. Грилликс, И.Тинберген, Научно-исследс-исследовательская и научно-исследовательская работа проводилась отечественными и зарубежными учеными по вопросам производства сельскохозяйственной продукции, в частности животноводческой. Зарубежные ученые С.В. Грилликс, И.Тинберген, В.Н.Афанасьев, С.А. Айвазян, А.М.Гатаулин, Н.М.Гореева, Т.А.Дуброва, Л.Н.Демидова, О.П.Крастин, Н.Ш.Кремер, Н.Р.Тихомиров, И.И.Елисеева и другие. Из ученых, проводивших исследования по вопросам оптимизации в нашей республике Узбекистан С.С.Гулямов, Б.Ю.Ходиев, Б.А.Бегалов, Б.Беркинов, Т. Ш. Шодиев, Й.Абдуллаев, Н.В.Ашурова, С.К.Салаев, Н.Қ. Муродова, И.С.Абдуллаев и т.д.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

На основе метода научной абстракции, наблюдения, сравнения, регрессионный и дисперсионного анализа.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

При выборе типа математической модели исследователь руководствуется принципами простоты модели и возможности интерпретации ее параметров. Следовательно, некоторые из наиболее часто используемых регрессионных моделей-это линейные и уровневые модели.

Модель линейной многофакторной регрессии имеет такую форму:

$$\tilde{y} = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + \dots + a_nx_n, (1)$$

Многофакторная экспоненциальной регрессионной модель имеет такую форму:

$$\tilde{y} = a_0 \cdot a_1^{x_1} \cdot a_2^{x_2} \cdot a_3^{x_3} \cdot \dots \cdot a_n^{x_n}, \quad (2)$$

a_j параметр x_j означает, что среднее значение результирующего фактора y изменится на a_j к среднему изменению фактора на 1%.

Для оценки параметров модели линейной множественной регрессии используется метод наименьших квадратов.

Система нормальных уравнений для линейной многофакторной регрессии выглядит следующим

$$\left\{ \begin{array}{l} na_0 + a_1 \sum x_1 + a_2 \sum x_2 + a_3 \sum x_3 + \dots + a_n \sum x_n = \sum y \\ a_0 \sum x_1 + a_1 \sum x_1^2 + a_2 \sum x_1 x_2 + a_3 \sum x_1 x_2 + \dots + a_n \sum x_1 x_n = \sum x_1 y \\ a_0 \sum x_2 + a_1 \sum x_1 x_2 + a_2 \sum x_2^2 + a_3 \sum x_2 x_3 + \dots + a_n \sum x_2 x_n = \sum x_2 y \\ a_0 \sum x_3 + a_1 \sum x_1 x_3 + a_2 \sum x_2 x_3 + a_3 \sum x_3^2 + \dots + a_n \sum x_3 x_n = \sum x_3 y \\ \vdots \\ a_0 \sum x_n + a_1 \sum x_1 x_n + a_2 \sum x_2 x_n + a_3 \sum x_3 x_n + \dots + a_n \sum x_n^2 = \sum x_n y \end{array} \right., \quad (3)$$

Находится $a_0, a_1, a_3, \dots, a_n$ из (4) системе уравнений и подставляется в уравнение регрессии (1) получим $\tilde{y} = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3 + \dots + a_n x_n$ (4).

Дисперсионный анализ многофакторной регрессии

Таблица 1.

Дисперсионный анализ					
	Степень свободы	сумма квадратов	среднее квадрат		
	df	SS	MS	F	Значимость в $F_{кр}$
Регрессия	$\nu_{омил} = p$	$SS_{омил} = \sum (\tilde{y} - \bar{y})^2$	$MS_{омил} = \frac{SS_{омил}}{\nu_{омил}}$		
Остаток	$\nu_{goldiq} = n - p - 1$	$SS_{goldiq} = \sum (y - \tilde{y})^2$	$MS_{goldiq} = \frac{SS_{goldiq}}{\nu_{goldiq}}$		
Итого	$\nu_{итог.} = n - 1$	$SS_{итог.} = \sum (y - \bar{y})^2$			

Основная цель дисперсионного анализа заключается в следующем:

$$SS_{\text{полная}} = SS_{\text{фактор}} + SS_{\text{остат}}.$$

Критерий Фишера используется для оценки плотности и адекватности модели. Выдвигается следующая статистическая гипотеза:

$$H_0 : a_1 = a_2 = a_3 = \dots = a_n = 0$$

Другими словами, x_1, x_2, \dots, x_n факторы практически не влияют на y результирующую производительность.

Фактическое значение по F-критерию рассчитывается по этой формуле:

$$F = \frac{MS_{\text{омил}}}{MS_{\text{голдиг}}} = \frac{R^2}{1 - R^2} \cdot \frac{n - p - 1}{p}, \quad (5)$$

где n – число наблюдений; p – число факторов, участвующих в модели; R^2 – коэффициент детерминации.

Теперь из таблицы квантового распределения Фишера (приложение 2) найдено значение $F_{\text{таб}}(\alpha, k_1, k_2)$, где $k_1 = 3$ и $k_2 = n - p - 1$.

Для оценки адекватности модели используется следующее правило:

$$F_{\text{факт}} > 4 \cdot F_{\text{таб}}, \quad (6)$$

Многофакторный коэффициент детерминации находится по формуле:

$$R^2 = \frac{\sum (\tilde{y} - \bar{y})^2}{\sum (y - \bar{y})^2}, \quad (7)$$

a_j определяет значимость параметра, а x_j выдвигает гипотезу, что факторы не зависят от результирующего показателя:

$$H_0 : a_1 = a_2 = a_3 = \dots = a_p = 0$$

Значение частного критерия F-Фишера определяется:

$$F_{x_j} = \frac{R^2_{y x_1 x_2 \dots x_n} - R^2_{y x_j x_1 \dots x_{j-1} x_{j+1} \dots x_p}}{1 - R^2_{y x_1 x_2 \dots x_p}} \cdot \frac{n - p - 1}{1}, \quad (8)$$

Если $F_{a_j} \leq F_{\text{таб}}(\alpha, 1, n - p - 1)$ или $|t_{a_j}| \leq t_{\text{таб}}(\alpha, n - p - 1)$ неравенство

выполняется, то гипотеза подтверждается, т. е. коэффициенты регрессии a_j

равны 0, а гипотеза H_0 подтверждается. В этом случае связь между регрессорами x_j и y не будет существовать.

РЕЗУЛЬТАТЫ

5.1. Линейная регрессия. В качестве исходных данных возьмем четыре различных основных показателя хозяйств Самаркандской области как факторов, влияющих на производство мяса в течение восемнадцати лет, тогда уравнение регрессии будет следующим:

$$\tilde{y} = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3 + a_4 x_4, \quad (9)$$

где \tilde{y} -- производство мяса. тыс. сум;

a_0 - неизвестные до сих пор коэффициенты регрессии. x_1 - цена на мясо, тыс. сум;

x_2 - ветеринарные услуги тыс. сум;

x_3 - зарплата, тыс. сум;

x_4 - затраты на единицу корма, В тыс. руб. за тонну;

a_0 - неизвестные до сих пор коэффициенты регрессии.

СВЕДЕНИЕ О ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСА ПО ХОЗЯЙСТВАМ САМАРКАНДСКОЙ ОБЛАСТИ

№	год	у, тонна	Цена на мясо, тонна-тысяч а сум, x_1	ветеринарная служба, тысяча сум, x_2	заработная плата, в тыс. сумов, x_3	Затраты на единицу корма, сум, x_4
1	2006	104561	7654	34	4560	19600
2	2007	112465	7865	45	5678	19760
3	2008	112378	7975	43	6900	18757
4	2009	134561	7868	45	7680	20340
5	2010	146545	8767	45	8000	20045
6	2011	151380	12164	45	8000	20078
7	2012	156658	14578	45	8000	20087
8	2013	164037	15668	50	8500	25076
9	2014	171610	21128	50	8500	25090

10	2015	179835	22879	50	9000	25230
11	2016	189106	22465	55	9000	30234
12	2017	185725	26928	60	9500	30564
13	2018	178883	35838	65	9500	35450
14	2019	195799	43122	75	11000	35000
15	2020	213456	57423	78	12300	43900
16	2021	257654	61374	81	14600	51500
17	2022	288912, 6	70135	95	15645	53480
18	2023	313064, 9	74654	123	17890	64520

Используем программе Excel.

1) Параметры уравнения регрессии: $a_0 = 24789,75$;
 $a_1 = -0,12281$; $a_2 = -614,046$; $a_3 = 16,19056$; $a_4 = 1,285927$.

Подставляя найденные значения в формулу (1), составляем уравнение регрессии:

$$\tilde{y} = 24789,75 - 0,12281 x_1 - 614,046 x_2 + 16,19056 x_3 + 1,285927 x_4, \quad (10)$$

Следовательно, $F_{рас} = 113,788$. Теперь значение $F_{кр}$ квантового распределения Фишера $F(\alpha, k_1, k_2)$ найдено с помощью электронной таблицы Microsoft Excel. Следовательно, из того факта, что $F_{рас} > F_{кр}(0,05; 4; 18-4-1) = F_{ОБР}(0,05; 4; 13) = 3,179$, следует уравнения регрессии значим.

То есть $R^2 = \frac{\sum (\bar{y} - \tilde{y})^2}{\sum (y - \bar{y})^2} = 0,9722$. Оказывается, коэффициент корреляции равен $R = 0,986$.

5.2. Степенная модель. Выбираем модель в представлении:

$$\tilde{y} = a_0 \cdot x_1^{a_1} \cdot x_2^{a_2} \cdot x_3^{a_3} \cdot x_4^{a_4}$$

Параметры уравнения регрессии: $a_0 = 29,29$; $a_1 = 0,09486$; $a_2 = -0,35198$;
 $a_3 = 0,7484$; $a_4 = 0,2274$.

Подставляя найденные значения в формулу (2), составляем уравнение регрессии:

$$\tilde{y} = 29,29 \cdot x_1^{0,09486} \cdot x_2^{-0,35198} \cdot x_3^{0,7484} \cdot x_4^{0,2274}$$

То есть $R^2 = \frac{\sum (\bar{y} - \tilde{y})^2}{\sum (y - \bar{y})^2} = 0,7925$. Оказывается, коэффициент корреляции равен $R=0,7925$.

ВЫВОДЫ

Линейная модель.инейная модель.

$$\tilde{y} = 24789,75 - 0,12281 x_1 - 614,046 x_2 + 16,19056 x_3 + 1,285927 x_4$$

Эта модель важна, поскольку критерий Фишера $F_{рас} = 113\,788$.

Получается, что коэффициент корреляции $R=0,986$, $a=4,38\%$. Поскольку это количество составляет менее 8-10%, качество построенной модели значимый.

По данным структурированной линейной модели, степенное модели, следует, что наиболее важной, согласно выполнению уравнения, является линейная модель. Согласно этим данным, производство мяса прогнозируется следующим образом:

годы	2024	2025	2026	2027	2028
Производство мяса	330171,6	351466,1	372760,5	394055	415349,4

Использованные литературы:

1. A.N. Raximov. *Ekonometrikaga kirish. Oliy ta'lim muassasalari uchun darslik.* –Т.: «Iqtisodiyot», 2023, 388 bet.
2. Tukhtabaev J. Sh. *ECONOMETRIC ASSESSMENT OF PROSPECTS OF ENSURING FOOD SAFETY IN UZBEKISTAN.* ICFNDS '22, December 15, 2022, Tashkent, TAS, Uzbekistan
<https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3584202.3584280>

3. Raximov Abdulaxad Nematovich. Econometric analysis of production by german method. May.31.2022. European Journal of Interdisciplinary Research and Development, 3, 153–157. Retrieved from <http://ejird.journalspark.org/index.php/ejird/article/view/47>
4. Rahimov Sanjar Abdulahadovich. ISSUES ON ANALYSING PRODUCTION PROCESSES BY USING PRACTICAL ECONOMETRIC MODEL. International journal of trends in commerce and economics ISSN: 2349-543X VOL. 11. Issue 1
<http://academicjournalonline.org/index.php/ijtce/issue/archive>. 2021 y.
5. Raximov Abdulaxad Nematovich. Iqtisodiy masalalarni yechishda ekonometrik tahlil va Darbin-Uotson mezonlari. SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT OF REGIONS: INTERNATIONAL AND NATIONAL CONCEPTS” International scientific - practical conference. Page 399-405. 19-20 May, 2023| Samarkand branch of Tashkent state university of economics. www.sbtsue.uz.
6. Raximov Abdulaxad Nematovich. Qishloq xo‘jalik mahsulotlari ishlab chiqarishning ekonometrik tahlili. *He Journal of Economics, Finance and Innovation*, 1(3), 2023. Page 18–23. Retrieved from <http://sbtsuejournals.uz/index.php/EFI/article/view/25>. Published 2023-06-12. <http://sbtsuejournals.uz/index.php/EFI/issue/view/4>
7. Raximov Abdulaxad Nematovich. Qishloq xo‘jalik mahsulotlari ishlab chiqarishni Koyk modeli bilan tahlil qilish. SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT OF REGIONS: INTERNATIONAL AND NATIONAL CONCEPTS” International scientific - practical conference. Page 399-405. 19-20 May, 2023| Samarkand branch of Tashkent state university of economics. www.sbtsue.uz.