

Алиева Наиля Рауф кызы,

доктор философии по экономике,

e-mail: aliyevanaila@rambler.ru,

Азербайджанский Государственный

Экономический Университет,

г. Баку, Азербайджанская Республика

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЦЕССА В АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ ОТРАСЛИ

Известно, что эконометрическое моделирование является мощным методом экономического анализа и прогнозирования [1-3]. Для анализа и прогнозирования некоторых показателей агропромышленной отрасли (АПО) были построены трендовые модели для таких показателей, как объем продукции АПО, объем основных фондов АПО, объем инвестиции в АПО, объем добавленной стоимости, созданный в АПО. Кроме того, была построена эконометрическая модель, которая описывает зависимость

объема продукции АПО от показателей объема основных фондов АПО и объема инвестиции в АПО. Заметим, что статистические данные показателя объема инновационной продукции доступны только за 2011-2019 годы, и при этом они подвергались значительным колебаниям, что не позволило для этого показателя построить статистически значимую трендовую модель со здравым экономическим смыслом. Основная информационная база представлена ниже:

Таблица 1

Информационная база ряда показателей АПО, млн манат в текущих ценах*

Годы	Объем агропромышленной продукции	Инвестиции в АПО	Объем основных производственных фондов	Объем инновационной продукции	Объем добавленной стоимости
2000	736,6	41,0	6943,3	-	-
2001	811,2	15,6	7884,3	-	-
2002	839,3	7,2	9110,2	-	-
2003	1 063,4	13,5	11380,7	-	-
2004	1 098,6	81,3	14198,9	-	-
2005	1265,8	42,8	1022,9	-	254,8
2006	1374,9	63,4	985,7	-	224
2007	1509,8	83,3	1071,1	-	282
2008	1669,6	82	1448,4	-	302,9
2009	1794,1	73,7	1615,8	-	540,8
2010	2225,7	96,4	2084,7	-	582,7
2011	2452,5	220,6	2186,7	3,9	644,4
2012	2923,1	203,1	2169,2	18,2	724,6
2013	2742	214,9	2139,8	8,9	719,2
2014	2879,1	190,9	2274,7	7	757,3
2015	2742,4	162,7	2344,8	0,7	719,7
2016	3543,4	96,8	2617,8	18,5	830,9
2017	3738	200,5	2651,3	0,5	959,6
2018	3914,2	400,1	2711,4	0,8	993,6
2019	4874,9	322,9	2919,5	0,3	1224,3

* Источник: официальные данные ГосКомСтата республики Азербайджан.

Построены 4 трендовые модели, которые были специфицированы следующим образом:

$$\text{LOG(Показатель)} = C(1) + C(2)*@TREND, \quad (1)$$

где LOG означает логарифм, показатель принимает одно из следующих значений {Объем агропромышленной продукции, Инвестиции в АПО, Объем основных производственных фондов, Объем добавленной стоимости}. Переменная @TREND означает время. Регрессионное уравнение зависимости объе-

ма агропромышленной продукции от объема основных фондов и инвестиции представлено ниже:

$$\begin{aligned} \text{LOG(Объем агропромышленной продукции)} = \\ = C(1) + C(2)*\text{Основные фонды} + \\ + C(3)*\text{LOG(Инвестиции (-1))}. \end{aligned} \quad (2)$$

В уравнении (2) показатель Инвестиции (-1) означает, что влияние инвестиции на объем агропромышленной продукции происходит с опозданием на 1 год.

Основные результаты эконометрических моделей представлены в табл. 2.

Таблица 2

Основные эконометрические результаты

Уравнение	Зависимая переменная	С	Время	Объем основных фондов	Log (Объем инвестиции (-1))	Количество наблюдений	Уточненный коэффициент детерминации
1	Log(Объем АПО продукции) t-статистика	6.641052 (192.9965)*	0.095999 (31.00355)*			20	0.980597
2	Log(Объем инвестиции в АПО) t-статистика	2.975260 (12.08247)*	0.155793 (7.030915)*			20	0.718242
3	Log(Объем основных фондов в АПО) t-статистика	6.617063 (25.21012)*	0.075833 (3.259648)*			15	0.926205
4	Log(Объем добавленной стоимости, созданный в АПО) t-статистика	4.960888 (58.34440)*	0.116807 (16.23087)*			15	0.963888
5	Log(Объем АПО продукции) t-статистика	6.240468 (32.54395)*		0.000536 (9.225890)*	0.101194 (1.805247)**	14	0.959278

* и ** означают, что соответствующий коэффициент статистически значим на уровне 99,9% и 90% соответственно.

Согласно построенным трендовым моделям можно утверждать, что:

- объем АПО продукции за 2000-2019 годы рос в среднем на 9,59% в год (в текущих ценах);
- объем основных фондов АПО за 2005-2019 годы рос в среднем на 7,58% в год (в текущих ценах);
- объем инвестиции в АПО за 2000-2019 годы рос в среднем на 15,58% в год (в текущих ценах);
- объем добавленной стоимости, созданный в АПО за 2005-2019 годы рос в среднем на 11,68% в год (в текущих ценах).

На основе построенных трендовых моделей, были построены прогнозные значения на 2020-

2025 годы для ряда показателей АПО, которые представлены в табл. 3.

Регрессионное уравнение, описывающее зависимость объема АПО продукции от объема основных фондов и инвестиции можно истолковать следующим образом:

- увеличение объема основных фондов АПО на 1 млн манат приведет к увеличению продукции АПО на 0,054%;
- увеличение объема инвестиции в АПО на 1% приведет к увеличению продукции АПО на 0,10% с опозданием на 1 год;
- изменения объема основных фондов и объема инвестиции обуславливают изменения объема АПО продукции на 95,93%.

Таблица 3

Прогнозные значения ряда показателей АПО, млн манат в текущих ценах*

Показатель	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Объем АПО продукции	5750,44	6329,84	6967,62	7669,66	8442,44	9293,09
Объем основных фондов АПО	3675,90	3965,51	4277,92	4614,94	4978,52	5370,74
Объем инвестиции в АПО	516,42	603,48	705,21	824,10	963,03	1125,38
Объем добавленной стоимости	1475,91	1658,78	1864,30	2095,29	2354,91	2646,68

* Таблица построена автором на основе трендовых моделей для ряда показателей АПО.

Все построенные модели реализованы с помощью эконометрического пакета прикладных программ Eviews.

Современные задачи управления хозяйствующими субъектами зачастую требуют выработки экстраординарных решений, которые основываются на точных математических расчетах. Практика показывает, что те субъекты, которые широко используют инструменты математического моделирования в сферах организации производства и труда, маркетинга, финансово-экономической оценки и регулирования, производственно-технологического планирования, антикризисного управления и стратегического прогнозирования, добиваются больших успехов и занимают лидирующие позиции в той или иной предпринимательской среде. Данные тенденции совсем недавно приобрели особую популярность и перспективность в сфере АПК. На основе эконометрического моделирования построены трендовые модели для нижеследующих показателей:

- продукции агропромышленной отрасли (АПО);
- объема основных фондов АПО;
- объема инвестиции в АПО;
- объема добавленной стоимости, созданная в АПО.

С помощью трендовых моделей удалось спрогнозировать объемы вышеуказанных показателей на 2020-2025 годы.

Согласно построенным трендовым моделям можно утверждать, что:

- объем АПО продукции за 2000-2019 годы рос в среднем на 9,59% в год (в текущих ценах);
- объем основных фондов АПО за 2005-2019 годы рос в среднем на 7,58% в год (в текущих ценах);
- объем инвестиции в АПО за 2000-2019 годы рос в среднем на 15,58% в год (в текущих ценах);
- объем добавленной стоимости, созданная в АПО за 2005-2019 годы рос в среднем на 11,68% в год (в текущих ценах);
- объем инновационной продукции АПО сокращался в среднем на 48,23% ежегодно с 2011 по 2019 год.

Таким образом, заметим, что данные по объему инновационной продукции доступны за 2011-2019 годы, при этом они подвергались значительным колебаниям, что в свою очередь, не позволило построить статистически значимую трендовую модель по этому показателю.

Кроме того, построена эконометрическая модель объема продукции АПО в качестве объясняемой переменной от таких объясняющих факторов как объем основных фондов АПО и объема инвестиции в АПО.

Все построенные модели реализованы с помощью эконометрического пакета прикладных программ Eviews.

Соответствующие трендовые модели представлены ниже:

$$\text{LOG}(\text{APO_PRODUCTION}) = 6.64105210858 + 0.0959987070137 * @\text{TREND}, \quad (3)$$

$$\text{LOG}(\text{ASSETS}) = 6.61706344629 + 0.0758331786325 * @\text{TREND} + [\text{AR}(1)=0.719073449491, \text{UNCOND}, \text{ESTSMPL}="2005 2019"], \quad (4)$$

$$\text{LOG}(\text{INVESTMENTS}) = 2.97525953741 + 0.155792875161 * @\text{TREND}, \quad (5)$$

$$\text{LOG}(\text{ADDED_VALUE}) = 4.9608882587 + 0.116807196167 * @\text{TREND} + 0.222861539561 * \text{DUMMY}_{2009_2010} + [\text{AR}(5)=-0.800010823335, \text{UNCOND}, \text{ESTSMPL}="2005 2019"], \quad (6)$$

где APO_PRODUCTION – объем продукции АПО в стоимостном выражении; ASSETS – стоимость основных производственных фондов в АПО; INVESTMENTS – объем инвестиции в АПО; ADDED_VALUE – добавочная стоимость, созданная в АПО; @TREND – переменная времени; AR(1) – переменная, введенная в трендовую модель, означает автокорреляцию первого порядка; AR(5) – переменная введенная в трендовую модель, означает автокорреляцию пятого порядка; переменная DUMMY_2009_2010 – является качественной переменной, и принимает значения 1 в 2009 и 2010 годах, а в остальные годы – значение 0 (ноль).

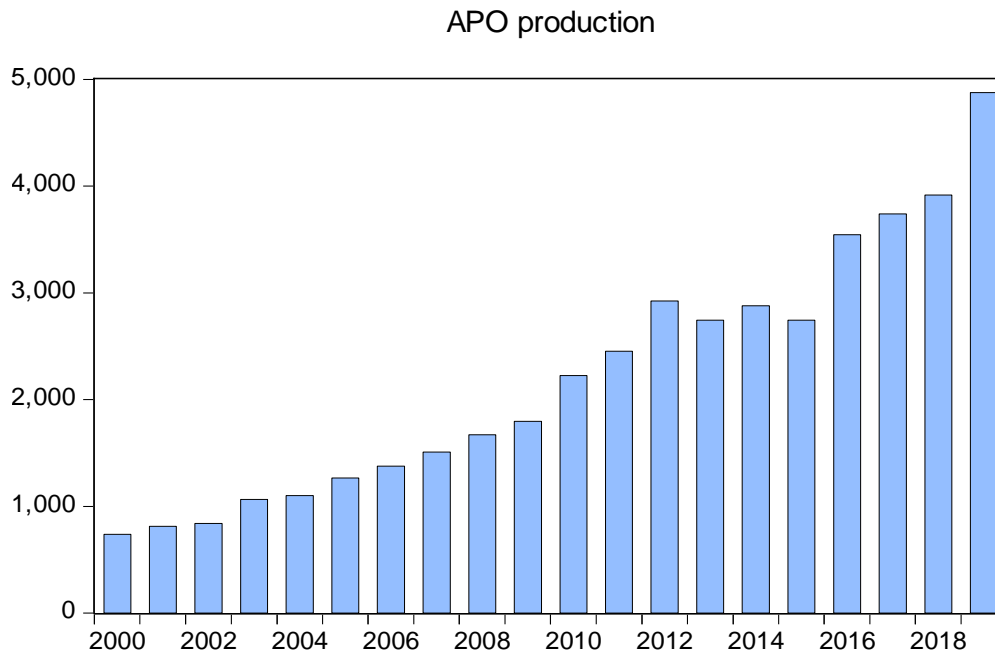
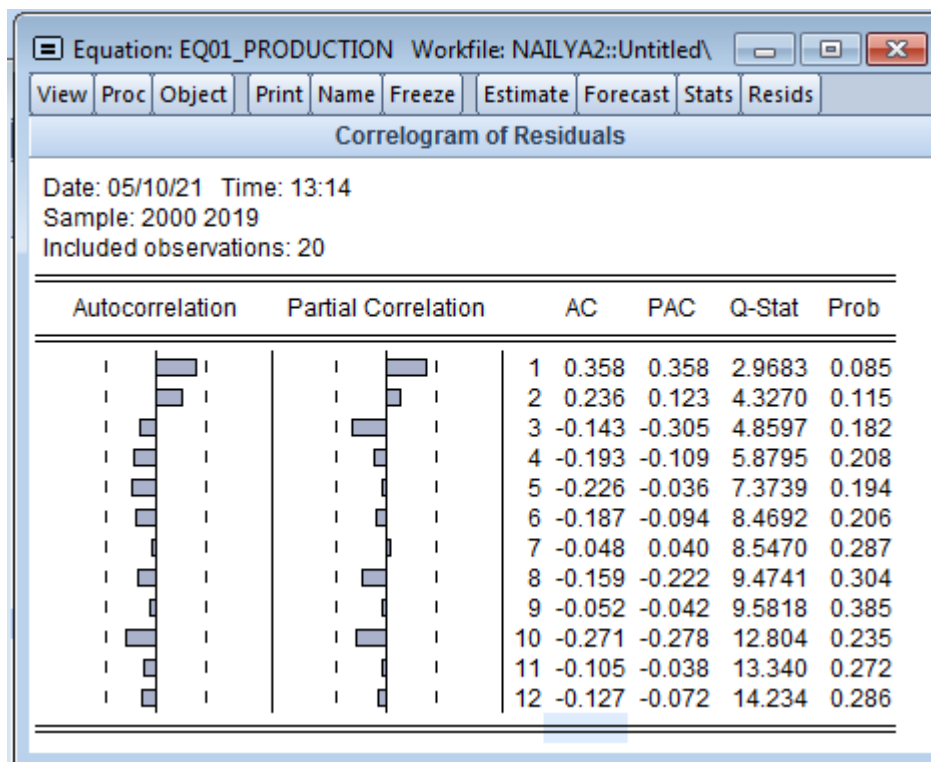


Рис. 1. Объем АПО продукции



Эконометрическая модель объема продукции АПО от объема основных фондов АПО и объема инвестиции в АПО представлена ниже:

$$\begin{aligned} \text{LOG}(\text{APO_PRODUCTION}) = & 6.24046752916 + \\ & + 0.00053647684835 * \text{ASSETS} + \\ & + 0.101193578547 * \text{LOG}(\text{INVESTMENTS}(-1)). \end{aligned} \quad (7)$$

Литература

1. Damodar N. Gujarati, Dawn C. Porter, Sangeetha Gunasekar. Basic Econometrics (Fifth Edition). Published by Tata McGraw-Hill Education Pvt. Ltd, 2013.
2. Wooldridge J. Introductory Econometrics, Fourth edition, South-Western. 2012.
3. Damodar N. Gujarati. Econometrics by Examples. Published by Palgrave. 2014. 2-nd edition.
4. The State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan. URL: www.stat.gov.az.

References

1. Damodar N. Gujarati, Dawn C. Porter, Sangeetha Gunasekar. (2013). Basic Econometrics (Fifth Edition). Published by Tata McGraw-Hill Education Pvt. Ltd.
2. Wooldridge, J. (2012). Introductory Econometrics, Fourth edition, South-Western.
3. Damodar N. Gujarati. (2014). Econometrics by Examples. Published by Palgrave. 2-nd edition.
4. The State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan. Retrieved from www.stat.gov.az [in Azerbaijdzhan].

Алієва Наиля Рауф кизи. Економіко-математичне моделювання інноваційного процесу в агропромисловій галузі

Сучасні наукові дослідження в агропромисловій сфері все частіше базуються на різних математичних розрахунках. На практиці особливого значення набувають саме економіко-математичні моделі. Особливу цінність і поширення дані методи і підходи отримали саме у виробничому середовищі, але в сучасних умовах виробничо-економічної діяльності все більше галузевих господарюючих суб'єктів стикається з питаннями застосування математичних моделей з метою підвищення ефективності управління інвестиційними ресурсами.

Ключові слова: економетрична модель, обсяг основних фондів, обсяг інвестиції, обсяг доданої вартості, обсяг інноваційної продукції.

Aliyeva Nailya Rauf kyzy. Economic and Mathematical Modeling of the Innovation Process in the Agro-Industrial Sector

Modern scientific research in the agro-industrial sphere is increasingly based on various mathematical calculations. In practice, it is economic and mathematical models that are of particular importance. These methods and approaches have gained particular value and distribution in the production environment, but in modern conditions of production and economic activity, more and more sectoral economic entities are faced with the application of mathematical models in order to improve the efficiency of investment resource management.

Keywords: econometric model, volume of fixed assets, volume of investment, volume of added value, volume of innovative products.

Алиева Наиля Рауф кызы. Экономико-математическое моделирование инновационного процесса в агропромышленной отрасли

Современные научные исследования в агропромышленной сфере все чаще базируются на различных математических расчетах. На практике особую значимость приобретают именно экономико-математические модели. Особую ценность и распространение данные методы и подходы получили именно в производственной среде, но в современных условиях производственно-экономической деятельности все больше отраслевых хозяйствующих субъектов сталкивается с вопросами применения математических моделей с целью повышения эффективности управления инвестиционными ресурсами.

Ключевые слова: эконометрическая модель, объем основных фондов, объем инвестиции, объем добавленной стоимости, объем инновационной продукции.

Стаття надійшла до редакції 28.05.2021
Прийнято до друку 15.06.2021