

УДК 338.27

Глібов Р.В.

к. е. н., доцент

Житомирський національний агроекологічний університет

E-mail: rvglebov@gmail.com

МЕТОДИКА СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ВІДНОСНИХ ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ

Стаття присвячена актуальній проблемі - дослідженню в галузі економіко-статистичної методології. Тому, метою дослідження, результати якого відображені в статті, є виклад методики статистичного аналізу і прогнозування відносних економічних показників. Досягнення цієї мети передбачає вирішення таких завдань: побудувати кореляційно-регресійну модель залежності середньорічного удою молока від виробничих факторів і розрахувати результати за допомогою Excel-2000; застосувати метод багатокрокового аналізу для виключення впливу недостовірних факторів на середньорічний удій молока і описати отримані результати; здійснити аналітичне вирівнювання виробничих факторів, які обумовлюють середньорічний удій молока на корову на перспективу і визначити його відповідні значення з використанням різних способів; провести статистичний аналіз споживання молока і молочних продуктів; обґрунтувати висновки з урахуванням застосування отриманих результатів в практичній діяльності. Отримані результати досліджень дозволяють удосконалити методику прогнозування відносних показників.

Ключові слова: прогнозування, показник, кореляція, модель, аналіз.

Постановка проблемы в общем виде. Наличие квалифицированного статистического анализа экономических показателей на предприятиях, учреждениях, организациях разных форм собственности обуславливает грамотную оценку реальной экономической ситуации и разработку системы обоснованных плановых показателей. В последнее время плановые экономические показатели рассчитываются, как правило, интуитивно. Такой подход, может быть приемлем в частом бизнесе. Однако в сфере государственного регулирования должны присутствовать квалифицированные научные расчеты относительных показателей, как фундаментальной составляющей качественного анализа тех явлений и процессов, которые происходят в современных рыночных условиях.

Анализ последних исследований и публикаций. Научные сотрудники, в частности Зварич О. В., Леонов В. В., Раевна О. В. [3, 5, 9] при прогнозировании явлений и процессов, которые осуществляются в экономике, уделяют свое внимание преимущественно прогнозированию абсолютных экономических показателей. В публикациях Алиева Е. Б., Захарова П. О., Онищенко И. Г., Пицур Я. С. [1, 2, 7, 8] присутствуют результаты прогнозирования, опирающиеся на общеизвестные способы получения прогнозов. Однако такие результаты не позволяют обеспечить развитие методических основ исследований. Поэтому следует согласиться с точкой зрения Френкеля А, Суркова А. [10] о необходимости объединения прогнозов. Более того, если применение способа наименьших квадратов является допустимым, то получение прогнозов с использованием лишь указанного способа не позволяет установить причинно-следственную связь между показателями. Поэтому, рассчитанные таким образом отечественными и прочими учеными прогнозные показатели могут исказить экономическую перспективу.

Ошибки при прогнозировании могут возникать и при использовании теории рационального потребления. Рациональное потребление продуктов

питания при достаточно низком уровне доходов сравнительно с западными странами понуждает граждан принимать экстренные меры для экономии бюджета. Поэтому, следует не согласиться с точкой зрения Меньяйловой Г. Е. [6], в частности о необходимости разработки методики прогнозирования объемов потребления молока и молочных продуктов на основании теории рационального потребления как инструмента определения перспектив развития молокоперерабатывающих предприятий. Таким образом, в указанных научных трудах, методика статистического анализа относительных экономических показателей недостаточно разработана в тесной взаимосвязи с ее прогнозированием.

Целью статьи является изложение методики статистического анализа и прогнозирования относительных экономических показателей.

Изложение основного материала. В результате аварии на ЧАЭС среди всех областей Украины наибольшее загрязнение получила Житомирская область. Среди всех отраслей радиоактивно загрязненного региона в наиболее сложном состоянии оказалось именно молочное скотоводство. В связи с этим, методика статистического анализа и прогнозирования относительных экономических показателей базировалась на соответствующих показателях характеризующих явления в молочном скотоводстве и молокопродуктовом подкомплексе на территории радиоактивно загрязненного региона Житомирской области. С целью выявления перспективы увеличения среднегодового удоя молока на корову на 2016 - 2019 гг. нами проведено его прогнозирование с использованием статистических методов, которые дают наиболее точные и реальные результаты: корреляционного, регрессионного и экстраполяции рядов динамики. Для прогнозирования среднегодового удоя молока на корову корреляционным и регрессионным методом, исходя из простых и комбинационных группирований, были отобраны следующие факторы: y – среднегодовой удой молока на корову, ц; x_1 – уровень специализации

(удельный вес денежных поступлений от реализации молока в структуре товарной продукции), %; x_2 – расход кормов из расчета на 1 корову, ц к. ед.; x_3 – расход концентрированных кормов из расчета на 1 корову, ц к. ед.; x_4 – прямые затраты труда на 1 корову, чел.-час.; x_5 – производственные расходы на 1 корову, грн.; x_6 – концентрация поголовья коров молочного направления на 1 хозяйство, гол. Для построения многофакторной корреляционно-регрессионной модели, которая показывает степень зависимости среднегодового удоя молока на корову от вышеперечисленных факторов, был применен метод многошагового корреляционно-регрессионного анализа, в результате которого было установлено, что факторы x_5 , x_6 оказались несущественными. Поэтому они были исключены из корреляционно-регрессионной модели. С помощью Excel-2000 полученное следующее уравнение корреляционно-регрессионной зависимости среднегодового удоя молока на корову от включенных в модель факторов:

$$\tilde{y} = 3,2881 + 0,2423 x_1 + 0,1982 x_2 + 0,4240 x_3 + 0,0273 x_4.$$

Коэффициенты регрессии показывают, насколько в среднем изменяется среднегодовой удой молока на корову под влиянием каждого фактора на единицу его измерения при фиксированных значениях других факторов, включенных в уравнение. Так, увеличение уровня специализации на 1 % повышает среднегодовой удой молока на корову на 0,2423 кг, расход кормов на 1 корову на 1 ц к. ед. – на 0,1982 кг, расход концентрированных кормов на 1 корову на 1 ц к. ед. – на 0,4240 кг, прямые затраты труда на 1 корову на 1 чел.-час. – на 0,0273 кг. Рассчитанный коэффициент множественной корреляции ($R=0,8317$) указывает на тесную связь среднегодового удоя молока на корову с этими факторами, а коэффициент множественной детерминации равный 0,6917, означает, что вариация среднегодового удоя молока на корову в связи с изменением рассматриваемых факторов составляет 69,2 %. Теснота связи между

факторами включенными у уравнение приведена в табл. 1.

Таблица 1.

Матрица парных коэффициентов корреляции

	y	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄
y	1	0,6112	0,5910	0,5322	0,5012
x ₁	-	1	0,2619	0,4613	0,2903
x ₂	-	-	1	0,3411	0,3118
x ₃	-	-	-	1	0,1985
x ₄	-	-	-	-	1

[расчеты автора]

Итак, выше приведенное уравнение регрессии можно использовать для анализа и прогнозирования среднегодового удоя молока на корову на перспективу. Для этого необходимо определить уровень основных факторов производства. Прогнозы могут быть рассчитаны разными способами. Теоретически обоснованным есть аналитическое выравнивание рядов динамики данных о факторах, которые нас интересуют. Выравнивание динамических рядов факторов среднегодового удоя молока на корову по способу наименьших квадратов за 2011-2015 гг. показало, что ежегодно в среднем за 5 лет в аграрных формированиях радиоактивно загрязненного региона уровень специализации повышался на 2,01 %, расход всех кормов на 1 корову – на 2,13 ц к. ед., расход концентрированных кормов - на 0,78 ц к. ед., прямые затраты труда - на 9,4 чел.-час. Чтобы рассчитать прогнозы основных факторов производства для исследуемых аграрных формирований подставим в уравнение аргументы времени, которые отвечают необходимым горизонтам прогнозирования (табл. 2).

Таблиця 2.

**Прогнозы основных факторов среднегодового удоя молока на корову
в радиоактивно загрязненном регионе на 2016-2019 гг.**

Показатели	2016 г.	2019 г.
Аргумент времени, лет	6	9
Уровень специализации (удельный вес денежных поступлений от реализации молока в структуре товарной продукции), %	28,03	34,06
Расход кормов из расчета на 1 корову, ц к. ед.	32,11	38,50
Расход концентрированных кормов из расчета на 1 корову, ц к. ед.	5,04	7,38
Расход живой силы на 1 корову, чел.-час.	270,5	298,7

[расчеты автора]

На основе данных табл. 2 можно определить прогнозы путем подстановки уровней факторов среднегодового удоя молока на корову в уравнение регрессии. Так, средний прогноз для аграрных формирований радиоактивно загрязненного региона будет представлять:

$$\tilde{y} = 3,2881 + 0,2423 \cdot 28,03 + 0,1982 \cdot 32,11 + 0,4240 \cdot 5,04 + 0,0273 \cdot 270,5 = 26,80 \text{ ц/гол (на 2016 г.)}$$

$$\tilde{y} = 3,2881 + 0,2423 \cdot 34,06 + 0,1982 \cdot 38,50 + 0,4240 \cdot 7,38 + 0,0273 \cdot 298,7 = 30,46 \text{ ц/гол (на 2019 г.)}$$

Нормативные прогнозы определенные при ожидаемых уровнях основных объективных условий и могут быть использованы как базисные уровни для дальнейших расчетов. Прогнозирование удоя иным методом - экстраполяции предусматривает предыдущее выравнивание рядов динамики среднегодового удоя молока на корову по такой кривой, которая бы давала наименьшие отклонения фактических значений от выровненных за уравнением. Динамика среднегодового удоя молока на корову в аграрных формированиях радиоактивно загрязненного региона наиболее точно описывается с помощью линейного тренда. На основании расчетов проведенных в Excel-2000 получено уравнение:

$$\tilde{y}_t = a_0 + a_1 t = 1262,47 + 193,06t$$

Коэффициент регрессии a_1 показывает, что ежегодно в среднем за последние 6 лет (2010-2015 гг.) среднегодовой удой молока на корову повышался на 193,06 кг/гол. Прогнозируемый среднегодовой удой молока за линейным трендом будет представлять:

$$\tilde{y}_7 = 1262,47 + 193,06 \cdot 7 = 2614 \text{ кг (на 2016 г.)},$$

$$\tilde{y}_{10} = 1262,47 + 193,06 \cdot 10 = 3193 \text{ кг (на 2019 г.)}.$$

Сопоставление прогнозируемого среднегодового удоя молока на корову разными методами свидетельствует о небольших ее расхождении, тем самым подтверждая реальность прогноза. Запроектированный удой является вполне реальным. Аграрные формирования могут не только достичь данного уровня, но и превысить его в случае ускорения роста важных экономических факторов влияющих на удой молока.

Для оценки основных факторов, которые влияют на потребление молока (в среднем за 2011-2015 гг.) нами построена корреляционно-регрессионная модель со следующими факторами: y – потребление молока и молочных продуктов (в перерасчете на молоко) из расчета на одного человека за год, кг; x_1 – денежные доходы населения из расчета на одного человека за год, грн.; x_2 – номинальная заработная плата из расчета на одного человека за год, грн.; x_3 – средняя цена масла сливочного в торговой сети, грн. /кг; x_4 – средняя цена сыра твердого в торговой сети, грн. /кг; x_5 – индекс цен реализации сельскохозяйственными предприятиями молока и молочных продуктов, %; x_6 – удельный вес платных услуг в общих доходах населения, %; x_7 – средняя цена молока в торговой сети, грн. /л. Для построения многофакторной корреляционно-регрессионной модели был применен метод многошагового регрессионного анализа, в результате которого факторы x_6 , x_7 оказались несущественными. Поэтому они были исключены из корреляционной

модели. Полученная следующая корреляционная зависимость спроса на молоко от включенных в уравнение регрессии факторов:

$$y_x = 527,1418 + 0,0405 x_1 + 0,3715 x_2 - 0,4809 x_3 - 0,5543 x_4 - 0,0099 x_5.$$

Коэффициенты регрессии показывают, что с повышением денежных доходов населения и номинальной заработной платы (из расчета на одного человека за год) на 1 грн. потребление молока повышается соответственно на 0,0405 кг и 0,3715 кг. Вследствие повышения средней цены масла сливочного и сыра твердого в торговой сети на 1 грн. потребление молока снизилось на 0,4809 и 0,5543 кг. Наименее существенное влияние на потребление молока проявил пятый фактор. Так, с повышением индекса цен реализации молока и молочных продуктов сельскохозяйственными предприятиями на 1 % спрос на молоко снизился на 0,0099 кг.

Коэффициент множественной корреляции равен 91,1 %, что свидетельствует о наличии тесной связи между потреблением молока и включенными в модель факторами. Коэффициент множественной детерминации составляет 83,0 %. Итак, доля факторов, которая не рассмотрена, составляет 17,0 %. Исходя из выше изложенного, потенциальными факторами повышения потребления молока следует считать повышение денежных доходов населения и номинальной заработной платы в контексте стабилизации механизма ценообразования на молоко и молочные продукты (индекс роста доходов населения должен опережать индекс роста цен).

Выводы. Методика статистического анализа и прогнозирования экономических показателей должна базироваться на синтезе корреляционного и регрессионного методов в тесной взаимосвязи с экстраполяцией рядов динамики. При этом в процессе мношагового анализа целесообразно исключать недостоверные факторы. Использование указанной методики позволяет не только определить прогнозные значения среднегодового удоя молока на корову указанные в статье во взаимосвязи

с факторами ее определяющими, но и принципиально важные показатели развития областей и районов. Считаем, что повышение объемов производства молока интенсивным путем должно сочетаться с его потреблением. В результате статистического анализа потребления молока установлены факторы его повышения: увеличение уровня денежных доходов населения, номинальной заработной платы, стабилизация механизма ценообразования на молоко и молочные продукты. Перспективы дальнейших исследований связаны с расчетом значимых прогнозов экономических показателей программ социально-экономического развития на макро и микро уровнях в контексте факторов с высоким коэффициентом детерминации.

Список использованных источников

1. Алієв Е. Б. Техніко-економічне обґрунтування застосування методики прогнозування ресурсу молочно-доїльного обладнання / Е. Б. Алієв // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Технічні науки. - 2012. – Вип. 10(2). – С. 36-39.

2. Захаров П. О. Методика прогнозування на основі трендової, амплитудної і частотної корекції рядів економічної динаміки / П. О. Захаров, Л. В. Киришун, І. П. Милько // Наукові нотатки. – 2011. – Вип. 35. – С. 79-82.

3. Зварич О. В. Методика прогнозування надходжень від ввізного та вивізного мита / О. В. Зварич // Вісник Академії митної служби України. Сер.: Економіка. – 2010. – № 1. – С. 20-27.

4. Косенков, К. Анализ ошибок краткосрочных экономических прогнозов / К. Косенков, М. Гусев // Экономист. – 2015. – № 12. – С. 31-47.

5. Леонов В. В. Фінансово-економічне прогнозування у воєнному будівництві: методологічний аспект / В. В. Леонов, Р. В. Бойко, Н. В. Вавілова // Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних

досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського. – 2015. – № 1. – С. 88-94.

6. Меньяйлова Г. Є. Методика прогнозування обсягів споживання молока та молокопродуктів на основі теорії раціонального споживання як інструмент визначення перспектив розвитку молокопереробних підприємств / Г. Є. Меньяйлова // Формування ринкових відносин в Україні. – 2012. – № 4. – С. 125-128.

7. Оніщенко І. Г. Політико-економічне прогнозування глобальних викликів сучасності / І. Г. Оніщенко // Інтелект XXI. – 2013. – № 1-2. – С. 14-22.

8. Піцур Я. С. Соціально-економічне прогнозування як превентивний інструмент зміцнення економічної безпеки / Я. С. Піцур, О. С. Сенишин // Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ. серія економічна. – 2013. – Вип. 1. – С. 95-104.

9. Раєвська О. В. Методика прогнозування акцизних надходжень на підставі диференційованого підходу / О. В. Раєвська, О. Ю. Бобкова // Бізнес Інформ. – 2012. – № 9. – С. 241-243.

10. Френкель А. Объединение прогнозов - эффективный инструмент повышения точности прогнозирования / А. Френкель, А. Сурков // Экономист. – 2015. – № 1. – С. 44-56.

REFERENCES

1. Aliyev, E.B. (2012). Tehniko-ekonomichne obruntuvannja zastosuvannja metodiki prognozuvannja resursu molochno-doilnogo obladdannja [Feasibility resource use forecasting techniques dairy milking equipment]. Vinnytsia: Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Ser.: Tekhnichni nauky [in Ukrainian].

2. Zakharov, P.A. & Kyryshun, L.V. & Mylko, I.P. (2011). Metodika prognozuvannja na osnovi trendovoi, amplitudnoi i chastotnoi korekcii rjadiv

ekonomichnoi dinamiki [Process of forecasting based on the trend, amplitude and frequency correction series of economic dynamics]. Luck: Naukovi notatki [in Ukrainian].

3. Zvarych, A.V. (2010). Metodika prognozuvannja nadhodzhen vid vviznogo ta viviznogo mita [Process of forecasting revenues from import and export duties]. Dnepropetrovsk: Visnik Akademii mitnoi sluzhbi Ukraini. Ser.: Ekonomika [in Ukrainian].

4. Kosenkov, K. & Gusev, M. (2015). Analiz oshibok kratkosrochnyh jekonomicheskikh prognozov [Error analysis of short-term economic forecasts] Moscow: Economist [in Russian].

5. Leonov, V. V. & Boiko, R. V. & Vavilova N. V. (2015). Finansovo-ekonomichne prognozuvannja u voennomu budivnictvi: metodologichnij aspekt [Financial and economic forecasting in military construction: methodological aspect] Kiev: Zbirnik naukovih prac Centru voenno-strategichnih doslidzhen Nacionalnogo universitetu oboroni Ukraïni imeni Ivana Chernjahovskogo [in Ukrainian].

6. Menyaylova, G. E. (2012). Metodyka prohnozuvannia obsiahiv spozhyvannia moloka ta molokoproduktiv na osnovi teorii ratsionalnogo spozhyvannia iak instrument vyznachennia perspektyv rozvytku molokopererobnykh pidpriemstv [The method forecasting of consumption of milk and milk products on the basis of rational consumption as a tool to determine the prospects of dairy enterprises] Kiev: Formuvannia rynkovykh vidnosyn v Ukraini [in Ukrainian].

7. Onishchenko I. G. (2013). Polityko-ekonomichne prohnozuvannia hlobalnykh vyklykiv suchasnosti [Politico-economic forecasting global challenges of our time] Intelkt XXI [in Ukrainian].

8. Pitsur Y. S. & Senyshyn O. S. (2013). Sotsialno-ekonomichne prohnozuvannia iak preventyvnyj instrument zmitsnennia ekonomichnoi bezpeky [Socio-economic forecasting as a preventive tool to strengthen the

economic security] Lviv: Naukovyj visnyk Lvivskoho derzhavnoho universytetu vnutrishnikh sprav. Ser.: ekonomichna [in Ukrainian].

9. Raievnjeva O. V. & Bobkova O. Y. (2012). Metodyka prohnozuvannia aktsyznykh nadkhodzhen na pidstavi dyferentsijovanoho pidkhodu [The method excise revenue forecasting based on a differentiated approach] Harkiv: Biznes Inform [in Ukrainian].

10. Frenkel A. & Surkov A. (2015). Obedynenye prohnozov - efektyvnyj ynstrument povyshenya tochnosty prohnozyrovanyia [Combining forecasts - an effective tool for improving the accuracy of prediction] Moskow: Economist [in Russian].

ГЛЕБОВ Р. В. МЕТОДИКА СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Статья посвящена актуальной проблеме – исследованию в области экономико-статистической методологии. Поэтому, целью исследования, результаты которого отражены в статье, является изложение методики статистического анализа и прогнозирования относительных экономических показателей. Достижение этой цели предусматривает решение таких заданий: построить корреляционно-регрессионную модель зависимости среднегодового удоя молока от производственных факторов и рассчитать результаты с помощью Excel-2000; применить метод многошагового анализа для исключения влияния недостоверных факторов на среднегодовой удой молока и описать полученные результаты; осуществить аналитическое выравнивание производственных факторов обуславливающих среднегодовой удой молока на корову на перспективу и определить его соответствующие значения с использованием разных способов; провести статистический анализ потребления молока и молочных продуктов; обосновать выводы с учетом применения

полученных результатов в практической деятельности. Полученные результаты исследований позволяют усовершенствовать методику прогнозирования относительных показателей.

Ключевые слова: *прогнозирование, показатель, корреляция, модель, анализ.*

R. GLEBOV. METHODS OF STATISTICAL ANALYSIS AND FORECASTING OF RELATIVE ECONOMIC PERFORMANCE

This article is devoted to the actual problem - research in the field of economic and statistical methodology. Therefore, the purpose of the study, whose results appear in the article is to present methods of statistical analysis and forecasting of relative economic performance. Achieving this goal involves the following tasks: to build a correlation-regression model depending on the average milk yield of milk from production factors and calculate results using Excel-2000; use multistep method of analysis to exclude the impact of unreliable factors on the average milk yield and describe the results; make alignment analytical factors, which cause the average yield of milk per cow for the future and determine its appropriate value using different methods; conduct a statistical analysis of the consumption of milk and milk products; conclusions justify considering the use of the results in practice. The obtained results allow improved forecasting methodology ratios.

Keywords: *forecasting, index, correlation, model, analysis.*

Стаття надійшла до редакції 04.11.2016 р.

Авторська довідка

	Українською мовою	Англійською мовою
ПІБ/ Last name, first name	Глібов Руслан Вадимович	Glebov Ruslan
Науковий ступінь/ Scientific degree	к. е. н.	Candidate of Economic Sciences (PhD)
Вчене звання/ Scientific rank	доцент	associate professor
Посада/ Position	доцент кафедри аналізу і статистики	associate professor of chair of Analysis and Statistics
Установа/ Establishment	Житомирський національний агроекологічний університет	Zhytomyr National Agroecological University