

Информация об авторе

Радюк Виктор Иванович – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры организации производства в АПК УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». Информация для контактов: 8(029) 3768355. E-mail: victorraduk@gmail.com

Материал поступил в редакцию 24. 03. 2021 г.

УДК 330.43

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА ПО ОБЛАСТЯМ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

З. А. ТОБОЛИЧ, старший преподаватель
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
С. Г. САМОДЕДОВ, главный экономист
ИООО «Горецкий пищевой комбинат»

COMPARATIVE ANALYSIS OF MILK PRODUCTION TRENDS ACCORDING TO THE REGIONS OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Z. A. TOBOLICH, Senior lecturer
Belarusian State Agricultural Academy
S. G. SAMODEDOV, Chief economist
Gorki Food Complex

В статье проведен сравнительный анализ тенденций производства молока на региональном уровне с учетом необходимости выделения сезонной компоненты, которая присутствует в ряду динамики объемов производства молока. Также проанализирована возможность использования линейных трендов. Для анализа и прогноза в случае, когда тренды не обеспечивают необходимое качество, нами предложено использовать нелинейную подгонку уравнений регрессии и определены требования к ней.

Ключевые слова: прогнози-

The article provides a comparative analysis of trends in milk production at the regional level, taking into account the need to isolate the seasonal component, which is present in the dynamics of milk production volumes. The possibility of using linear trends has also been analyzed. For the analysis and forecast in the case when the trends do not provide the required quality, we proposed to use a nonlinear fitting of regression equations and determined the requirements for it.

Key words: forecasting, trends, seasonal component, milk, regions.

вание, тренды, сезонная компонента, молоко, области.

Введение. Прогнозирование и анализ производства молока в Республике Беларусь сопряжены с рядом трудностей, а именно с необходимостью вычленять тенденции (тренды), которые являются различными для регионов. Помимо этого, необходимо учитывать неодинаковую амплитуду сезонных изменений объемов производства молока, на которую влияют различия в агроклиматических условиях в направлении север-юг.

В настоящей статье нами предпринята попытка выделить тенденции производства молока в разрезе областей с учетом сезонности и сравнить их между собой.

Анализ источников. Статистическое прогнозирование тренд-сезонных экономических процессов в настоящее время достаточно полно раскрыто в работах по статистике, эконометрике и информатике. Среди авторов можно привести Г. Л. Громыко, В. И. Орлову, В. А. Половникова, Н. В. Карпенко, О. М. Шубат, Д. В. Блинова, И. А. Хахаева и др. В тоже время при анализе динамики и прогнозе объемов производства молока в сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь использование линейных и полиномиальных трендов с выделением сезонной компоненты не представлено.

Методы исследования. В качестве информационной базы исследования были использованы данные Национального статистического комитета Республики Беларусь о производстве молока в сельскохозяйственных организациях в разрезе областей за 2015–2020 годы. При проведении исследования использовались статистические и экономико-математические методы исследования.

Основная часть. По оперативным данным Национального статистического комитета Республики Беларусь за 2015–2020 годы объем производства молока в сельскохозяйственных организациях в целом по республике неуклонно возрастал. Увеличение производства молока за указанный период в целом по республике составляет 871,3 тыс. тонн в абсолютном выражении или же 13,1 % в относительном. Информация об объемах производства молока в разрезе областей представлена в табл. 1.

Таблица 1. Объем производства молока в сельскохозяйственных организациях в разрезе областей Республики Беларусь, тыс. тонн

Годы	Области						Республика Беларусь
	Брестская	Витебская	Гомельская	Гродненская	Минская	Могилевская	
2015	1 411,3	746,9	1 015,6	1 137,9	1 587,5	738,7	6 637,9
2016	1 451,8	756,1	1 021,0	1 151,3	1 669,7	713,0	6 762,9
2017	1 537,7	747,0	1 061,5	1 168,6	1 740,1	734,3	6 989,2
2018	1 627,9	714,1	1 055,5	1 193,9	1 754,9	689,2	7 035,5
2019	1 741,1	716,9	990,0	1 249,8	1 782,4	632,5	7 112,7
2020	1 854,6	740,9	955,8	1 349,1	1 935,9	672,9	7 509,2
2020 г. в % к 2015 г.	131,4	99,2	94,1	118,6	121,9	91,1	113,1

Первое место по объемам производства молока в рассматриваемом периоде занимают сельскохозяйственные организации Минской области: здесь производилось в среднем 24,9 % республиканского молока, а прирост объема составил 21,9 %. Второе место с удельным весом в 22,9 % и темпом прироста 31,4 % принадлежит Брестской области, третье место с удельным весом 17,2 % и темпом прироста 18,6 % – Гродненской области. Далее по уменьшению доли в производстве молока в целом по стране идут Гомельская (14,5 %), Витебская (10,5 %) и Могилевская (9,9 %) области. В данных областях в 2015–2020 годах произошло снижение объемов производства молока, которое составило по областям соответственно -5,9 %, -0,8 % и -8,9 %.

Уровни ряда динамики формируются под влиянием взаимодействия многих факторов, одни из которых, будучи основными, главными, определяют закономерность, тенденцию развития, другие – случайные – вызывают колебания уровней. Можно сказать, что динамика ряда включает три компонента: долговременное движение (так называемый тренд); кратковременное систематическое движение (например, сезонные колебания); несистематическое случайное движение, вызывающее колебание уровней относительно тренда [3, с. 305].

Для моделирования экономических процессов, подверженных сезонным колебаниям, необходимо определить наличие во временном ряде тренда, выявить присутствие во временном ряде сезонных колебаний; осуществить фильтрацию временного ряда, то есть разделить ряд на составляющие его компоненты – тренд, сезонную и случайную компоненты; проанализировать динамику сезонной волны, то есть выявить, изменяется ли со временем ее амплитуда и происходит ли пере-

мещение точек экстремума сезонной волны; составить прогноз тренд-сезонного экономического процесса [4, с. 322 – 323].

Определение наличия во временном ряде тренда и выявление присутствия во временном ряде сезонных колебаний можно осуществить или визуально, путем нанесения на график соответствующего исходного временного ряда, или аналитическими методами [4, с. 324]. Рассмотрим месячные объемы производства молока в сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь за 2015–2020 годы, которые представлены на рис. 1.

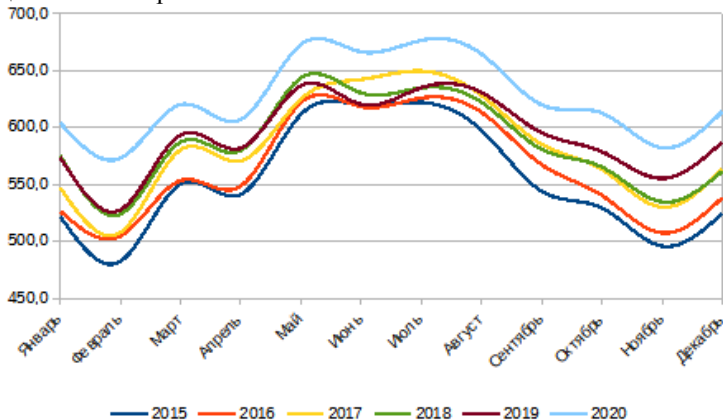


Рис. 1. Месячные объемы производства молока в сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь, тыс. тонн

Для сельскохозяйственных организаций Республики Беларусь характерно увеличение производства молока в летне-пастбищный период и уменьшение в зимне-стойловый период. Максимумы производства молока приходятся на май и июль, что связано с улучшением кормовой базы (усиленный рост трав при выгоне коров, сбор зерна, позволяющий приобрести больше комбикормов за поступающую вырочку либо использование его на помол). Критичное сокращение объемов производства молока происходит в ноябре (запуски коров перед отелами) и в феврале (ввиду малого числа дней, в пересчете объем производства примерно равен январю либо марту).

Наиболее простым подходом к анализу временных рядов, содержащих сезонные колебания, является расчет значений сезонной компоненты методом скользящей средней и построение модели временного ряда. Существует два типа моделей: аддитивная и мультипликативная. Если амплитуда колебаний уровней ряда приблизительно пост-

янна, то строят аддитивную модель вида (1). Если амплитуда колебаний уровней во времени растет (уменьшается), то строят мультипликативную модель вида (2). Построение этих моделей сводится к расчету значений трендовой, сезонной и случайной составляющих компонент для каждого уровня ряда.

$$Y_t = T_t + S_t + \varepsilon_t, \quad (1)$$

$$Y_t = T_t \cdot S_t \cdot \varepsilon_t, \quad (2)$$

где T_t – трендовая составляющая (компонента) уровня ряда; S_t – сезонная составляющая (компонента) уровня ряда; ε_t – случайная составляющая (компонента) уровня ряда [5, с. 74 – 76].

Для расчета индексов сезонности нами была использована скользящая средняя с периодом скольжения равным единице и средней рассчитанной за 12 месяцев. Суть сглаживания ряда методом скользящей средней заключается в формировании укрупненных интервалов особым способом: каждый последующий интервал формируется путем постепенного сдвига от начального уровня ряда на один уровень дальше (интервал сглаживания как бы скользит по ряду с шагом, равным единице). Для каждого укрупненного интервала вычисляется среднее значение. [6, с. 24] Скорректированные индексы сезонности в разрезе областей Республики Беларусь представлены на рис. 2.

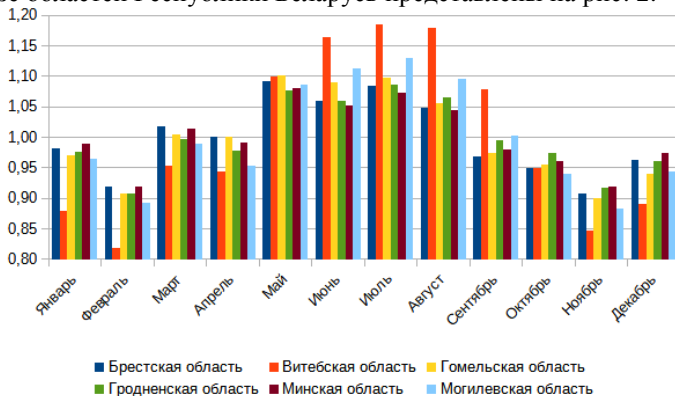


Рис. 2. Скорректированные индексы сезонности производства молока в разрезе областей Республики Беларусь

Поскольку амплитуда колебаний уровней во времени изменяется неравномерно, фильтрация компонент тренд-сезонных временных рядов производилась нами с использованием мультипликативного соотношения. Для этого уровни исходных динамических рядов были раз-

делены на полученные скорректированные индексы сезонности, после чего в рядах остались трендовая и случайная компоненты, а визуально стали видны основные тенденции (рис. 3 и 4). Затем нами было осуществлено аналитическое выравнивание динамических рядов, под которым понимается подбор и построение трендовых моделей, где фактором является время.

В большинстве случаев на практике, если иное не определено опытом или предварительными исследованиями, используется линейный тренд. Если линейная регрессия для исходных данных дает плохие результаты, то используются нелинейные модели. Этот процесс называется «non-linear fitting» – «нелинейная подгонка» [7, с. 153]. Параметры уравнений трендов нами были получены с помощью функций табличного процессора LibreOffice Calc. Для оценки точности модели нами использован коэффициент детерминации R², при этом приемлемым значением считалось большее 70 %, а в случае нелинейной подгонки – большее 35 %.

Определение линейного тренда с выделением сезонной компоненты для объема производства молока в сельскохозяйственных организациях за 2015–2020 годы оказалось достаточным для Брестской, Гродненской и Минской областей (рис. 3). Коэффициенты детерминации, характеризующие, по сути, точность модели составили для Брестской области – 87,14 %, для Гродненской области – 81,78 %, для Минской области – 95,56 %. Трендовой компонентой, задающей основной вектор развития рассматриваемых областей, является тенденция роста.

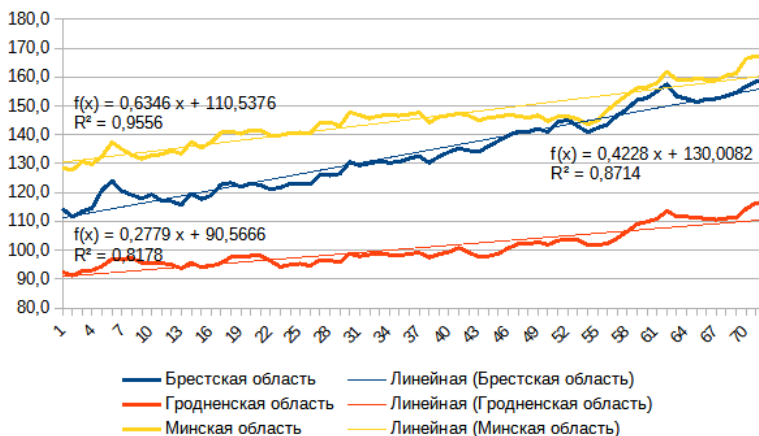


Рис. 3. Уравнения линейных трендов производства молока в разрезе областей Республики Беларусь, тыс. тонн

Коэффициенты детерминации, характеризующие, по сути, точность модели при использовании линейного тренда для Витебской области составили 11,03 %, для Гомельской области – 21,50 %, для Могилевской области – 47,05 %. Очевидно, что данные значения коэффициента детерминации ниже установленного нами критерия в 70 %. Поэтому нами была осуществлена «нелинейная подгонка» уравнений регрессии, при этом мы исходили из следующих положений: коэффициент детерминации должен объяснять результативный признак не менее чем на 35 %, степень полинома должна быть минимальной, а результативный показатель начиная с 37 периода проходить логическую проверку.

Таким образом, определение полиномиального тренда с выделением сезонной компоненты для объема производства молока в сельскохозяйственных организациях за 2015–2020 годы оказалось необходимым для Витебской, Гомельской и Могилевской областей (рис. 4). Для Витебской области достаточно использовать полином пятой степени, при котором коэффициент детерминации составляет 43,09 %; для Гомельской области – полином второй степени, при котором коэффициент детерминации составляет 73,33 %; для Могилевской области – полином третьей степени, при котором коэффициент составляет 62,56 %. Трендовой компонентой, задающей основной вектор развития рассматриваемых областей, является тенденция спада.

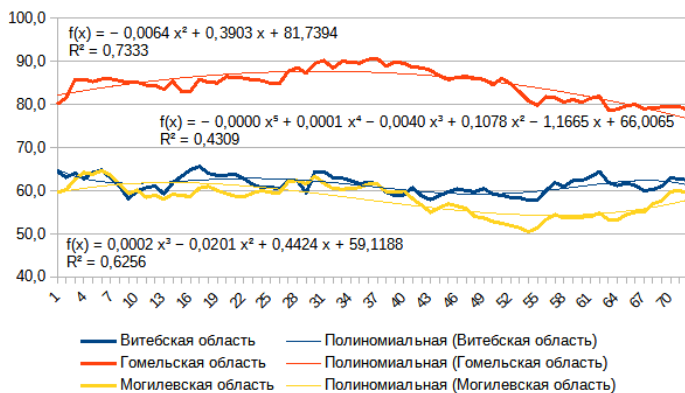


Рис. 4. Уравнения полиномиальных трендов производства молока в разрезе областей Республики Беларусь, тыс. тонн

Далее необходимо рассчитать прогнозные значения уравнений динамического ряда, подставим последовательно все значения фактора времени, добавив к нему необходимое число периодов прогноза (в нашем исследовании – 12). После этого необходимо домножить полу-

ченные значения на скорректированный индекс сезонности, чтобы получить прогнозные значения учетом сезонности. При этом на уровнях вновь введенных значений фактора времени (с 73 по 84) будут рассчитаны прогнозы с января по декабрь 2021 года (табл. 2).

Таблица 2. Прогнозный объем производства молока в разрезе областей Республики Беларусь при сохранении тенденций

Наименование региона, страна в целом	Фактическое производство в 2020 году, тыс. тонн	Прогнозное производство в 2021 году, тыс. тонн	Прирост, тыс. тонн	Прирост, %
Брестская область	1 854,6	1 916,3	61,7	3,32
Витебская область	740,9	641,3	-99,6	-13,44
Гомельская область	955,8	882,3	-73,5	-7,69
Гродненская область	1 349,1	1 345,2	-3,9	-0,29
Минская область	1 935,9	1 953,2	17,3	0,89
Могилевская область	672,9	739,6	66,7	9,91
Республика Беларусь	7 509,2	7 477,9	-31,3	-0,42

Прогнозируемый объемы производства молока в сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь составляет 7477,9 тыс. тонн, что ниже уровня 2020 года на 31,3 тыс. тонн или же на 0,42 % в относительном выражении. Расчетные значения линейных и полиномиальных трендов с выделением сезонной компоненты показывают стабилизацию производства молока в Брестской, Гродненской и Минской областях, продолжение снижения производства молока в Гомельской и Витебской областях и наметившуюся тенденцию к росту в Могилевской области.

Мы можем провести проверку тренда по итогам 4 месяцев 2021 г. Информация представлена в табл. 3.

Таблица 3. Анализ производства молока за январь-апрель 2021 г.

Наименование области	Фактическое производство в 2020 году, тыс. тонн	Плановый объем производства молока на 2021 г. согласно источника [2], тыс. тонн	Фактические объемы производства молока за январь-апрель		
			2020 г.	2021 г.	Темпы роста, %
Брестская	1 854,6	1 910,0	605,9	622,4	102,7
Витебская	740,9	865,0	225,1	223,7	99,4
Гомельская	955,8	1 087,0	311,3	289,3	92,9
Гродненская	1 349,1	1 405,0	431,9	446,7	103,4
Минская	1 935,9	1 966,0	623,9	646,7	103,7
Могилевская	672,9	814,0	204,5	223,2	109,1
Республика Беларусь	7 509,2	8 047,0	2402,6	2452,0	102,1

Государственной программой «Аграрный бизнес» на 2021–2015 гг. (согласно данным табл. 3) в 2021 г. запланирован объем производства молока 8047 тонн, что на 107,2 % превышает уровень 2020 г. Анализ объемов производства молока за 4 месяца 2021 г. показывает, что темп роста объемов производства молока в целом по республике составил 102,1 %. При этом подтверждается указанный выше тренд: стабилизация производства молока в Брестской, Гродненской и Минской областях, продолжение снижения производства молока в Гомельской и Витебской областях и наметившуюся тенденцию к росту в Могилевской области. Так, за 4 месяца 2021 г. объемы производства молока по Витебской области снизились на 0,6 %, по Гомельской области – на 7,1 %. По Брестской, Гродненской и Минской областям темп роста объемов производства молока составил 102,7 %, 103,4 % и 103,7 % соответственно. Наибольшие темпы роста наблюдаются по Могилевской области (109,1 %).

Заключение. Нами было установлено, что в интервале 2015–2020 гг. основным вектором развития для Брестской, Гродненской и Минской областей являлась тенденция роста. А при прогнозировании объемов производства молока в данных областях оправдывает себя использование линейных трендов. А для Витебской, Гомельской и Могилевской областей в указанные годы были характерны моменты стагнации, при этом линейные тренды оказались недостаточно характеризующими основную тенденцию. В результате чего для этих областей нами предложен метод нелинейной подгонки с использованием функций высших степеней.

Список литературы

1. Основные социально-экономические показатели по Республике Беларусь, областям и городу Минску в январе 2015 – декабре 2020 г. [Электронный ресурс] // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_bulletin/. – Дата доступа: 01.02.2021.
2. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021-2025 годы: постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 01 февраля 2021 г. № 59 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 10.02.2021. – 5/48758 1.
3. Теория статистики: учебник / Г. Л. Громыко [и др.] ; под ред. Г. Л. Громыко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2005. – 476 с.
4. Орлова, И. В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: учебное пособие / И. В. Орлова, В. А. Половников. – Москва: Вузовский учебник, 2007. – 365 с.
5. Карпенко, Н. В. Эконометрика. Анализ и прогнозирование временного ряда: учебное пособие / Н. В. Карпенко. – Москва: РУТ (МИИТ), 2018. – 132 с.

6. Шубат, О. М. Исследование рядов динамики в экономике и менеджменте: учебный электронный текстовый ресурс / О. М. Шубат, Д. В. Блинов. – Екатеринбург: Информационный портал УрФУ <https://urfu.ru> ЦНОТ ИТОО, 2018. – 67 с.

7. Хахаев И. А. Gnumерik: электронная таблица для всех / И. А. Хахаев. – М.: ALT Linux, 2011. – 192 с.

Информация об авторах. Тоболич Зоя Александровна – старший преподаватель кафедры международных экономических отношений в АПК УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». Информация для контактов: тел. моб. +375447531729. E-mail: atobolich@mail.ru

Самодедов Степан Григорьевич – главный экономист ИООО «Горечкинский пищевой комбинат». Информация для контактов: E-mail: atobolich@mail.ru

Материал поступил в редакцию 26.03.2021 г.

УДК 336.5:338.2

МЕХАНИЗМ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

И. А. ТРЕТЬЯКОВА, научный сотрудник
РНУП «Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси»

INVESTMENT PROJECTS REALIZATION EFFICIENCY INCREASING MECHANISM

I. A. TRETIAKOVA, Researcher
Institute for System Research in Agroindustrial Complex of the National
Academy of Sciences of Belarus

В статье автором были обобщены, уточнены и в систематизированной форме представлены основные субъекты, цель, задачи, принципы, этапы, методы в виде концептуальной модели механизма повышения эффективности осуществления инвестиционных проектов. Основные меры и инструменты, рассмотренные автором, в систематизированном виде представлены в разработанном механизме повышения эффективности осуществления инвестиционных проектов в разрезе опреде-

In the article, the author summarized, clarified and presented in a systematic form the main subjects, goals, objectives, principles, stages, methods in the form of a conceptual model of the mechanism for increasing the efficiency of investment projects. The main measures and tools considered by the author are presented in a systematic form in the developed mechanism for increasing the efficiency of implementation of investment projects in the context of certain blocks characteristic of the corresponding stages of the project.