

УДК 311:338.432: 631.1

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ АНАЛИЗА ОБЪЕМА ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА В РЕГИОНЕ

Дмитрий Олегович Аравин

студент

dima.aravin@list.ru

Вера Борисовна Попова

кандидат экономических наук, доцент

verapopova456@yandex.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье изучена десятилетняя динамика валового сбора зерна в Тамбовской области, охарактеризована основная тенденция его изменения, проанализирована видовая, институциональная и территориальная структура. Определено производственное место области в макрорегионе. Выявлено влияние агротехнических факторов и природно-климатических и метеорологических условий на колебания урожая зерна. Определена степень воздействия урожайности, размера и структуры посевных площадей на его увеличение. Дана характеристика направления и степени тесноты связи между урожайностью зерновых культур и дозой внесения минеральных удобрений, рассчитан резерв увеличения объема производства зерна в регионе.

Ключевые слова: валовой сбор, урожай, объем производства зерна, статистические методы, динамика, ранжирование, дисперсионный, индексный, корреляционно-регрессионный анализ, группировка, резервы.

Зерновые культуры ежегодно занимают первое место в России по объемам выращивания, несмотря на серьезные изменения в агроэкономической структуре страны [7]. Для оценки обеспеченности данным стратегическим видом сельскохозяйственной продукции и принятия адекватных решений по развитию отрасли, необходимо оперировать результатами статистического анализа валового сбора зерна по всем регионам страны.

Тамбовская область – аграрный и продовольственный регион, в котором зерновое хозяйство является основой сельскохозяйственного производства и зернопродуктового подкомплекса АПК. В области выращивается как продовольственное, так и фуражное зерно [9]. В современных условиях аграрная сфера деятельности Тамбовской области ориентирована на обеспечение продовольственной безопасности и формирование экспортного потенциала региона. Доля аграрной продукции в общем объеме экспорта области составляет 70%. По данным Федерального государственного бюджетного учреждения «Агроэкспорт» объем экспорта продукции АПК Тамбовской области в фактических ценах в период 2021-2023 гг. составил 983 млн. долл. США. По данному показателю область входит в тридцатку экспортеров России. В структуре экспортируемой продукции 21% приходится на продукцию зерновых культур [6].

В 2023 году в Тамбовской области был получен рекордный урожай зерна в объеме более 5,3 млн. тонн. Производственная доля региона по зерну равнялась на национальном рынке 3,5%, в Центральном федеральном округе 13,5%. С такими показателями Тамбовская область занимала 8 место в Российской Федерации и 3 место в ЦФО [6].

Из рисунка 1 видно, что десятилетняя динамика валового сбора зерна характеризуется заметными колебаниями. Основная тенденция объема производства зерна в период с 2014 г. по 2023 г. аппроксимируется уравнением прямолинейной функции и характеризуется как равномерный рост в среднем ежегодно на 171,3 тыс. тонн.

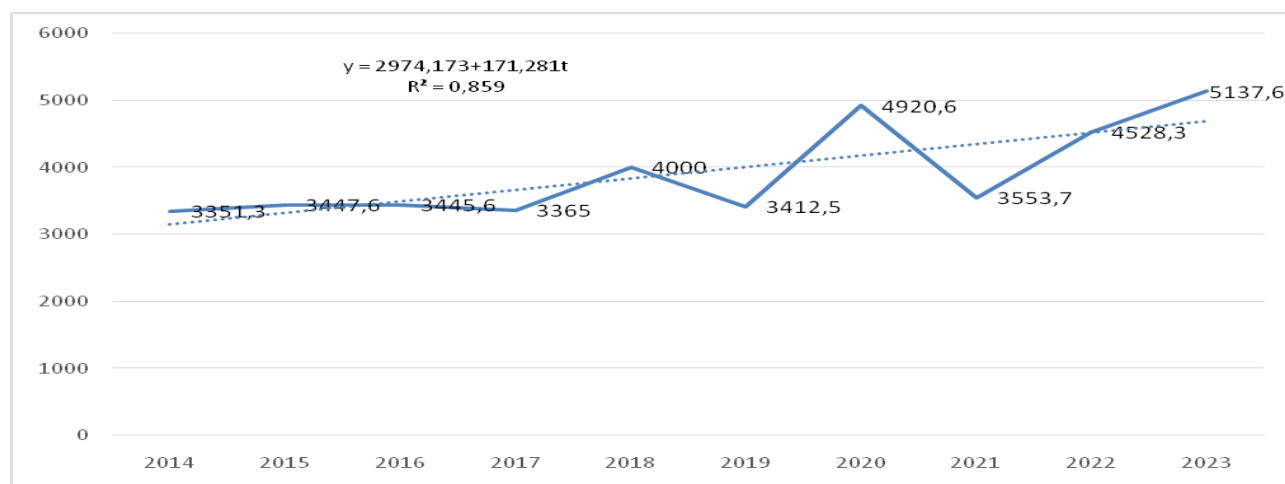


Рисунок 1 – Количественная модель изменения валового сбора зерна в хозяйствах всех категорий (в весе после доработки) в Тамбовской области за 2014-2023 гг.

По результатам аналитического выравнивания был проведен дисперсионный анализ: в таблице 1 рассчитаны теоретические уровни урожая зерна и сделаны расчеты для определения дисперсий.

Таблица 1

Расчет общей, факторной и случайной дисперсий.

Год	Фактический валовой сбор зерна, тыс. тонн y	Теоретический валовой сбор зерна, тыс. тонн y_t	Общая дисперсия $(y - \bar{y})^2$	Факторная дисперсия $(y_t - \bar{y})^2$	Случайная дисперсия $(y - y_t)^2$
2014	3351,3	3145,5	319134,6	594079,4	42372,4
2015	3447,6	3316,7	219604,7	359381,4	17125,4
2016	3445,6	3488,0	221483,2	183357,8	1799,2
2017	3365,0	3659,3	303843,5	66008,8	86611,4
2018	4000,0	3830,6	7019,1	7334,3	28703,3
2019	3412,5	4001,9	253733,8	7334,3	347345,9
2020	4920,6	4173,1	1008779,2	66008,8	558693,7
2021	3553,7	4344,4	131420,8	183357,8	625242,9
2022	4528,3	4515,7	374641,9	359381,4	158,7
2023	5137,6	4687,0	1491769,1	594079,4	203053,5
Сумма	39162,2	39162,2	4331429,9	2420323,4	1911106,5
Среднее	3916,2	3916,2	433142,9	242032,3	191110,6

Общая дисперсия характеризует изменение валового сбора под влиянием всех факторов, случайная дисперсия – в результате влияния природно-климатических и метеорологических условий, факторная дисперсия – вследствие воздействия агротехнических и организационно-хозяйственных

мероприятий [2].

Вычисленные на их основе коэффициенты детерминации и случайной дисперсии показывают, что колебания валового сбора зерна на 56% зависели от контролируемых производителями факторов и на 44% – от независимых от аграриев погодных условий:

$$K_{детерм.} = \frac{\sigma^2_{факт.}}{\sigma^2_{общ.}} \cdot 100\% = \frac{242032,3}{433142,9} \cdot 100\% = 56\% ;$$

$$K_{случ. дисп.} = \frac{\sigma^2_{случ.}}{\sigma^2_{общ.}} \cdot 100\% = \frac{191110,6}{433142,9} \cdot 100\% = 44\%.$$

Результаты ранжирования областей ЦФО по размеру валового сбора зерна демонстрируют улучшение положения Тамбовской области в макрорегионе – в 2023 г. она заняла 3 место по сравнению с пятым местом в 2019 г. (таблица 2). Лидерами по данному показателю в оба года являлись Воронежская и Курская области, а аутсайдерами – Костромская и Ярославская области.

Таблица 2

Анализ валового сбора зерна в областях Центрального федерального округа за 2019 г. и 2023 г. [8].

Области ЦФО	Валовой сбор зерна, тыс. центнеров			Ранговое место в ЦФО	
	2019 г.	2023 г.	темп прироста, %	2019 г.	2023 г.
Брянская область	17011,2	20789,0	22,2	9	9
Владимирская область	1742,7	2951,0	69,3	13	12
Ивановская область	1165,4	1923,0	65,0	15	14
Калужская область	2415,5	2610,3	8,1	12	13
Костромская область	467,9	638,6	36,5	17	17
Московская область	3882,9	7194,8	85,3	10	10
Орловская область	36729,1	41421,7	12,8	3	4
Рязанская область	20475,7	27803,0	35,8	7	7
Смоленская область	3185,6	3794,4	19,1	11	11
Тверская область	1221,3	1791,3	46,7	14	15
Тульская область	20236,3	25884,8	27,9	8	8
Ярославская область	934,1	1366,0	46,2	16	16
Центрально-Черноземный экономический район					
Белгородская область	34731,4	36562,4	5,3	4	5
Воронежская область	51780,4	62805,9	21,3	1	1
Курская область	49758,2	55088,3	10,7	2	2
Липецкая область	33444,4	36531,8	9,2	6	6
Тамбовская область	34125,1	51376,1	50,6	5	3
Всего по ЦФО	313307,9	380532,5	21,5	-	-

В видовой структуре валового сбора зерна в Тамбовской области первое

место имел удельный вес пшеницы озимой – в отчетном 2023 г. он равнялся 32,5 %, что на 9,4 п.п. меньше, чем в 2019 г. [6].

Основными производителями зерна в Тамбовской области, являются сельскохозяйственные организации. Их удельный вес равнялся 74,2%, что на 6 п.п. больше, чем в РФ, и на 4,1 п.п. меньше, чем в среднем по ЦФ [1].

В территориальном отношении наибольший удельный вес по производству зерна (30,1%) имеет наиболее развитый в сельскохозяйственном отношении Южный агропромышленный район, наименьший удельный вес (8,3%) характерен для Северо-Западного района со сложившейся плодовоовощной специализацией [5].

Проведенный на основе данных в разрезе отдельных видов зерновых культур индексный анализ валового сбора зерна выявил преобладающее влияние на его увеличение роста урожайности зерновых культур: степень воздействия данного фактора равнялась 87%.

В свою очередь, урожайность также находится под влиянием множества факторов. С использованием объединенных за два года (2022-2023 гг.) данных по 17-ти областям ЦФО проведен корреляционно-регрессионный анализ зависимости урожайности зерновых культур от дозы внесения минеральных удобрений под их посевы. Он показывал, что между данными признаками существует статистически достоверная сильная по тесноте, прямая по направлению связь. Вариация урожайности на 65,5% зависит от дозы внесения удобрений. Коэффициент регрессии показывает, что при увеличении дозы внесения минеральных удобрений на 1 кг, урожайность зерновых культур увеличивается в среднем на 0,28 ц/га.

Таблица 3 содержит результаты аналитической факториальной группировки муниципальных районов Тамбовской области, отражающей прямую зависимость урожайности зерновых культур от дозы внесения минеральных удобрений.

Таблица 3

Зависимость урожайности зерновых культур от дозы внесения минеральных удобрений на 1 гектар посева в Тамбовской области (по данным 2023 г.).

Группы муниципальных районов по дозе внесения минеральных удобрений на 1 гектар посева, кг.	Число муниципальных районов	Посевная площадь, га	Средняя урожайность зерновых культур, ц/га	Резерв роста валового сбора, ц
I. 82,0 – 94,4	3	155153	47,4	744734,4
II. 94,4 – 106,8	3	144778	48,5	535678,6
III. 106,8 – 119,2	8	389592	49,3	1129816,8
IV. 119,2 – 131,6	5	226568	50,5	385165,6
V. 131,6 – 144,0	4	169453	52,2	884544,6
Всего по совокупности	23	1085544	49,6	2328168,4

Резерв роста валового сбора зерна, определенный как произведение разницы средней урожайности в последней группе и предшествующих группах на посевную площадь в этих группах, равняется 232, 8 тыс. тонн.

Применение статистического инструментария позволило провести разноаспектный анализ объема производства зерна в регионе (рисунок 2).



Рисунок 2 – Решение задач аналитики валового сбора зерна на основе статистических методов.

Статистические инструменты анализа позволяют реализовывать

основные направления аналитики сельскохозяйственного производства региона, включающие институциональные, отраслевые и межтерриториальные аспекты в статике и динамике [3]. Традиционные статистические методы обладают большими аналитическими возможностями, что обеспечивает их востребованность в статистико-экономических исследованиях аграрного производства наряду с методами многомерного статистического анализа [4].

В целом статистический анализ валового сбора зерна отражает позитивную ситуацию в отрасли, что указывает на успешную реализацию агротехнических практик и адаптацию к климатическим и рыночным условиям.

Перспективы развития зернопроизводства региона связаны с хорошими природно-климатическими условиями, своевременным реагированием на тенденции аграрных рынков, успешным освоением средств государственной поддержки, активными инвестиционными процессами, ориентированностью на современные агротехнологии, грамотную систему минерального и органического питания, выполнение сроков выполнения полевых работ.

Список литературы:

1. Грекова Н. С., Зеленов И.Г. Состояние зернового производства в регионе // Наука и Образование. 2024. Т. 7. № 4. EDN OZPHBM.
2. Попова В. Б. Статистические инструменты анализа сельскохозяйственного производства региона//Статистика прошлого, настоящего и будущего: Материалы Межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 100-летию образования статистической службы Горного Алтая, Горно-Алтайск, 13 августа 2022 года. – Горно-Алтайск: Управление Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю и Республике Алтай. 2022. С. 169-175. EDN ZKPQLL.
3. Попова В. Б. Аналитические возможности статистических методов при исследовании сельскохозяйственного производства на региональном уровне // Развитие агропромышленного комплекса в условиях цифровой экономики:

Сборник научных трудов IV Национальной научно-практической конференции, Самара, 26 апреля 2022 года. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ. 2022. С. 158-161. EDN KNVKRB.

4. Попова В. Б. Применение традиционных статистических методов в управлении сельскохозяйственным производством на региональном и микроэкономическом уровне // Управление и экономика в XXI веке. 2021. № 3. С. 4-11. EDN MGJKQB.

5. Попова В. Б., Акиндинов В.В, Лосева А.С. Структурные изменения производства сельскохозяйственной продукции Тамбовской области: статистический аспект // Аграрная экономика в современных условиях: проблемы и векторы развития: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Мичуринск, 26 ноября 2024 года. Мичуринск - Наукоград: ЗАО «Университетская книга». 2024. С. 390-396. EDN VDJOXV.

6. Особенности видовой структуры продукции сельского хозяйства Тамбовской области / В. Б. Попова, А. С. Лосева, В. В. Акиндинов, А. С. Мартынова // Аграрная экономика в современных условиях: проблемы и векторы развития: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Мичуринск, 26 ноября 2024 года. Мичуринск - Наукоград: ЗАО «Университетская книга». 2024. С. 396-403.

7. Трансформация растениеводства: посевные площади, урожайность и Валовые сборы за три десятилетия / К. В. Акиндинов, А. Е. Лосева, В. Б. Попова и др. // Аграрная экономика в современных условиях: проблемы и векторы развития: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Мичуринск, 26 ноября 2024 года. Мичуринск - Наукоград: ЗАО «Университетская книга». 2024. С. 13-20.

8. Сельское хозяйство Тамбовской области: статистический сборник, 2024: стат.сб. / Тамбовстат. Тамбов. 2024. 197 с.

9. Черемисина Н.В., Черемисина Т.Н., Современное состояние сельского

хозяйства региона: экономико-статистический анализ // Направления повышения стратегической конкурентоспособности аграрного сектора экономики: материалы Международной научно-практической конференции, Тамбов, 09-10 ноября 2017 года Тамбов: Тамбовский государственный университет имени Г.В. Державина. 2017. С. 325-333. EDN ZTXRTL.

UDC 311:338.43: 631.1

STATISTICAL TOOLS FOR ANALYZING THE VOLUME OF GRAIN PRODUCTION IN THE REGION

Dmitry Ol. Aravin

student

dima.aravin@list.ru

Vera B. Popova

candidate of economic sciences, associate professor

verapopova456@yandex.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Abstract. The article examines the ten-year dynamics of the gross grain harvest in the Tambov region, characterizes the main trend of its change, analyzes the specific, institutional and territorial structure. The industrial location of the region in the macroregion has been determined. The influence of agrotechnical factors and climatic and meteorological conditions on fluctuations in grain yield has been revealed. The degree of impact of yield, size and structure of acreage on its increase has been determined. The characteristics of the direction and degree of closeness of the relationship between the yield of grain crops and the dose of mineral fertilizers are given, and the reserve for increasing grain production in the region is calculated.

Key words: gross harvest, harvest, grain production volume, statistical methods, dynamics, ranking, variance, index, correlation and regression analysis, grouping, reserves.

Статья поступила в редакцию 20.03.2025; одобрена после рецензирования 20.06.2025; принята к публикации 30.06.2025.

The article was submitted 20.03.2025; approved after reviewing 20.06.2025; accepted for publication 30.06.2025.