

УДК 330.4

## РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

**Валерий Викторович Акиндинов**

кандидат экономических наук, доцент

t34ert@mail.ru

**Кирилл Валерьевич Акиндинов**

студент

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация.** В статье показаны роль и значение анализа временных рядов для понимания и прогнозирования поведения систем на основе исторических данных.

**Ключевые слова:** временные ряды, динамика, моделирование тенденций, тренд.

Важнейшими задачами таких наук, как статистика, эконометрика является научно-практическое объяснение объективно существующих связей между экономическими явлениями и процессами, и их количественное измерение [1,7,8]. Важное место в данных науках уделено моделированию и прогнозированию одномерных временных рядов.

Моделирование отдельных временных рядов действительно полезно, когда необходимо анализировать и прогнозировать поведение одного фактора, который развивается самостоятельно и не подвержен влиянию других переменных. Это особенно актуально для таких явлений, как погодные условия, рыночные цены или демографические показатели, где изменения происходят по внутренним закономерностям.

Моделирование и прогнозирование на основе временных рядов динамики показателей базируется на условии, что факторы, определяющие поведение анализируемой системы в прошлом и настоящем, будут продолжать оказывать подобное влияние в будущем, по крайней мере, в краткосрочной и среднесрочной перспективе. Это ключевое допущение, определяющее применимость методов временных рядов.

Анализ временных рядов – это мощный инструмент, позволяющий извлекать ценную информацию из данных, изменяющихся во времени. Его главная цель – не просто описать прошлое, а, прежде всего, понять лежащие в основе процессов механизмы и, используя это понимание, прогнозировать будущее поведение системы, что в свою очередь, позволяет принимать обоснованные управленческие решения [3,6,9].

Цели анализа могут быть весьма разнообразными и зависят от конкретной задачи. Например, финансовый аналитик может использовать временные ряды для прогнозирования курсов валют, маркетолог – для анализа продаж и планирования рекламных бюджетов, а метеоролог – для прогнозирования погодных условий.

Анализ и моделирование временных рядов включают в себя несколько этапов.

1. Графическое представление временного ряда с помощью линейных графиков или гистограмм позволяет выявить основные тренды, сезонность, цикличность и наличие выбросов, что предоставляет первичное представление о структуре данных и помогает определить подходящие методы дальнейшего анализа.

2. Выделение и устранение закономерных компонентов временного ряда, который обычно состоит из нескольких составляющих: тренда (долгосрочная тенденция изменения), сезонной компоненты (периодические колебания, связанные с временем года или другими периодическими факторами), циклической компоненты (колебания с периодом больше года, часто связанные с экономическими циклами) и случайной компоненты (остаточная часть, отражающая влияние случайных факторов). Разделение ряда на эти компоненты позволяет лучше понять вклад каждого фактора в общую динамику.

3. Изучение случайной компоненты заключается в построении математической модели, описывающей случайные колебания. Выбор модели зависит от свойств случайной компоненты, таких как автокорреляция и гетероскедастичность.

4. На основе построенной модели можно предсказывать будущие значения временного ряда, т. е. прогнозирование. Точность прогноза зависит от качества построенной модели и наличия достаточного количества исторических данных.

Одним из наиболее распространенных методов моделирования тренда является аналитическое выравнивание временного ряда, основанное на подборе аналитической функции, описывающей зависимость значений ряда от времени. Это может быть линейная, квадратичная, экспоненциальная или другая функция, выбор которой определяется характером тренда [4,5].

Из функций обычно выбирается та, для которой сумма квадратов отклонений фактических данных от расчетных значений на основе этих функций минимальна. Однако этот принцип не следует доводить до крайности: для

любого ряда из  $n$  точек можно подобрать полином степени  $(n-1)$ , который пройдет через все точки, обеспечивая нулевую сумму квадратов отклонений. Поэтому, при прочих равных условиях, предпочтение следует отдавать более простым функциям.

На рисунке 1 показан график смоделированного в программном обеспечении Excel ряда тренда и модели урожайности зерновых в Тамбовской области во всех категориях хозяйств в 2013-2023 гг.

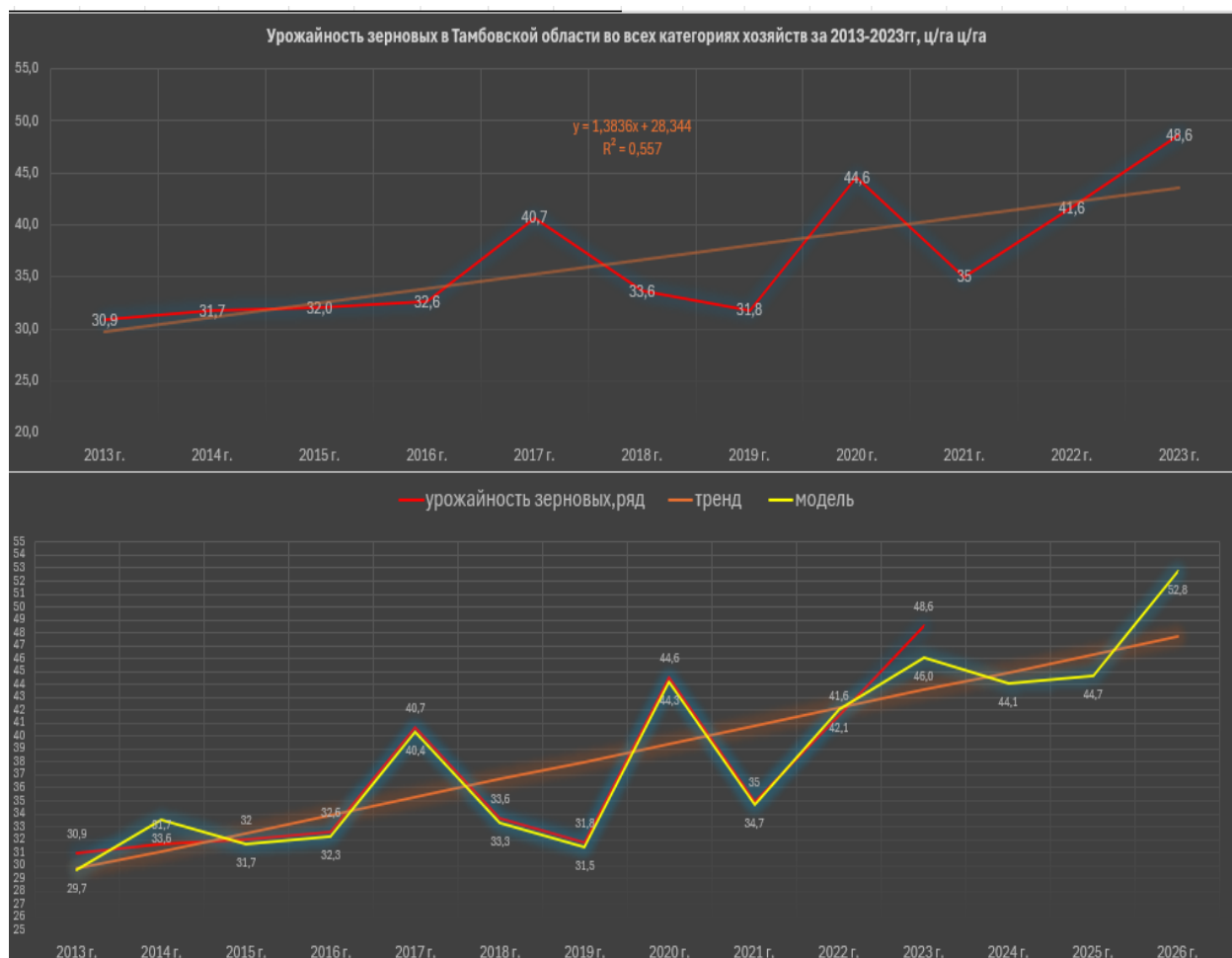


Рисунок 1 – Графики реального ряда, тренда и модели урожайности зерновых в Тамбовской области во всех категориях хозяйств 2013-2023 гг, ц/га.

Существуют два типа моделей временного ряда:

- Аддитивная  $Y = T + S + E$ ;
- Мультипликативная  $Y = T \cdot S \cdot E$ .

Выбор между ними зависит от анализа структуры сезонных колебаний.

Однако важно помнить, что при моделировании временных рядов

прогнозирование может не всегда быть верным, особенно в условиях резких изменений или внешних воздействий, которые могут нарушить исторические закономерности. Поэтому модели временных рядов должны периодически пересматриваться и обновляться с учетом новых данных и изменяющихся условий.

### Список литературы:

1. Акиндинов В.В., Лосева А. С. Многофакторный эконометрический анализ в сельском хозяйстве // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2022. № 1(33). С. 24-30. EDN BZCZKW.
2. Аналитические процедуры в оценке финансовых результатов деятельности сельскохозяйственной организации / А. С. Мартынова, В. Б. Попова, В. В. Акиндинов, А. С. Лосева // Наука и Образование. 2024. Т. 7. № 2. EDN ZKRGDR.
3. Гриднева И. В., Федулова Л. И. Анализ временных рядов урожайности // Теория и практика инновационных технологий в АПК: Материалы национальной научно-практической конференции. Воронеж. 19–21 апреля 2022 года. Том Часть II. Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I. 2022. С. 282-288. EDN OCWRQP.
4. Канторович Г. Г. Анализ временных рядов // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2002. Т. 6, № 3. С. 379-401. EDN ZEKPZR.
5. Ларионова И. А. Статистика. Анализ временных рядов: учеб. пособие // Москва: Учеба, 2004. 53 с. (Московский государственный институт стали и сплавов. Технологический университет (МИСиС). Кафедра экономики и менеджмента/ М-во образования и науки Рос. Федерации). EDN QOOQGХ.
6. Подкорытова О. А., Соколов М. В. Анализ временных рядов: учебное пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. // Москва: Издательство Юрайт, 2024. 267 с. ISBN 978-5-534-02556-9.
7. Попова В. Б., Лосева А. С. Статистика сельского хозяйства //

Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2023. 143 с.  
ISBN 978-5-94664-478-5. EDN AGVRVZ.

8. 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.

9. Эконометрический анализ эффективности сельскохозяйственного производства / В. В. Акиндинов, А. С. Лосева, В. Б. Попова [и др.] // Актуальные проблемы региональной и отраслевой экономики: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Мичуринск, 08 ноября 2023 года. Общество с ограниченной ответственностью "БИС". 2023. С. 99-103. EDN LLCADM.

**UDC 330.4**

## **THE ROLE AND SIGNIFICANCE OF TIME SERIES MODELING AND FORECASTING**

**Valery V. Akindinov**

candidate of economic sciences, associate professor

t34ert@mail.ru

**Kirill V. Akindinov**

student

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Annotation.** The article shows the role and importance of time series analysis

for understanding and predicting the behavior of systems based on historical data.

**Keywords:** time series, dynamics, trend modeling, trend.

Статья поступила в редакцию 20.09.2024; одобрена после рецензирования 20.10.2024; принята к публикации 30.10.2024.

The article was submitted 20.09.2024; approved after reviewing 20.10.2024; accepted for publication 30.10.2024.