

СТАТИСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СИСТЕМАХ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

В.Д. Косых¹, Д.Р. Брославский¹, А.В. Шпинев¹

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова»

Аннотация. В работе рассматривается статистическое моделирование в системах прогнозирования, сущность метода, основные принципы и разновидности моделей, преимущества и недостатки статистического моделирования, а также их применение.

Ключевые слова: моделирование, статистическое моделирование, регрессионные модели, модели экспоненциального сглаживания, авторегрессионные модели, нейросетевые модели, модели на базе цепей Маркова, модели на базе классификационно-регрессионных деревьев.

STATISTICAL MODELING IN FORECASTING SYSTEMS

V.D. Kosykh¹, D.R. Broslavsky¹, A.V. Shpinev¹

¹Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov

Abstract. The paper considers statistical modeling in forecasting systems, the essence of the method, the basic principles and types of models, as well as their application.

Keywords: modeling, statistical modeling, regression models, exponential smoothing models, autoregressive models, neural network models, models based on Markov chains, models based on classification and regression trees.

Статистическое моделирование – исследования объектов познания на их статистических моделях, построение и изучение моделей реально существующих предметов, процессов или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений или показателей. Для оценивания ха-

рактик моделируемой системы, информация обрабатывается и классифицируется с использованием методов математической статистики с учетом влияния внешней среды.

Важнейшим этапом статистического моделирования является создание алгоритма и модели процесса изучаемой системы. Он имитирует поведение компонентов, а также взаимодействие между ними. Входными данными такой системы являются поведения объекта при воздействии окружающей среды. Чтобы построить такой алгоритм необходимо применение специального ПО и аппаратного обеспечения.

Чтобы организовать статистическую модель нужно: определить цель моделирования, далее организовать сбор необходимых данных. Следующим этапом выбрать статистическую модель при этом оценить ее. Конечным этапом будет интерпретация результатов. Без этих принципов успешной организации статистических моделей не произойдет.

Модели прогнозирования бывают двух типов: статистические и структурные.

К статистическим моделям относят модели, в которых имеется взаимосвязь между фактическим значением временного ряда и будущим, а также с внешними факторами. Если эти значения заданы, то они вычисляются в соответствии с формулой. К ним относятся следующие виды:

- регрессионные модели;
- авторегрессионные модели;
- модели экспоненциального сглаживания.

Вторым типом являются модели структурного прогнозирования. В них необходимо взаимосвязь между будущими и реальными значениями временных рядов. Как и в первом типе, здесь важна связь с внешними факторами. Структурное прогнозирование изображается в виде графа. Сюда включены следующие категории:

- нейросетевые модели;
- модели на базе цепей Маркова;
- модели на базе классификационно - регрессионных деревьев.

С развитием вычислительных процессов параллельно развивалось статистическое моделирование. Эта наука применяется во многих областях знаний таких как: Медицина и здравоохранение (выявление различных заболеваний), финансы и экономика (прогнозирование рынка и торговли), маркетинг и реклама

(разработка маркетинговой стратегии), социальные науки (прогнозирование роста преступности и миграции), инженерия и технологии (улучшение производственных процессов) и другие.

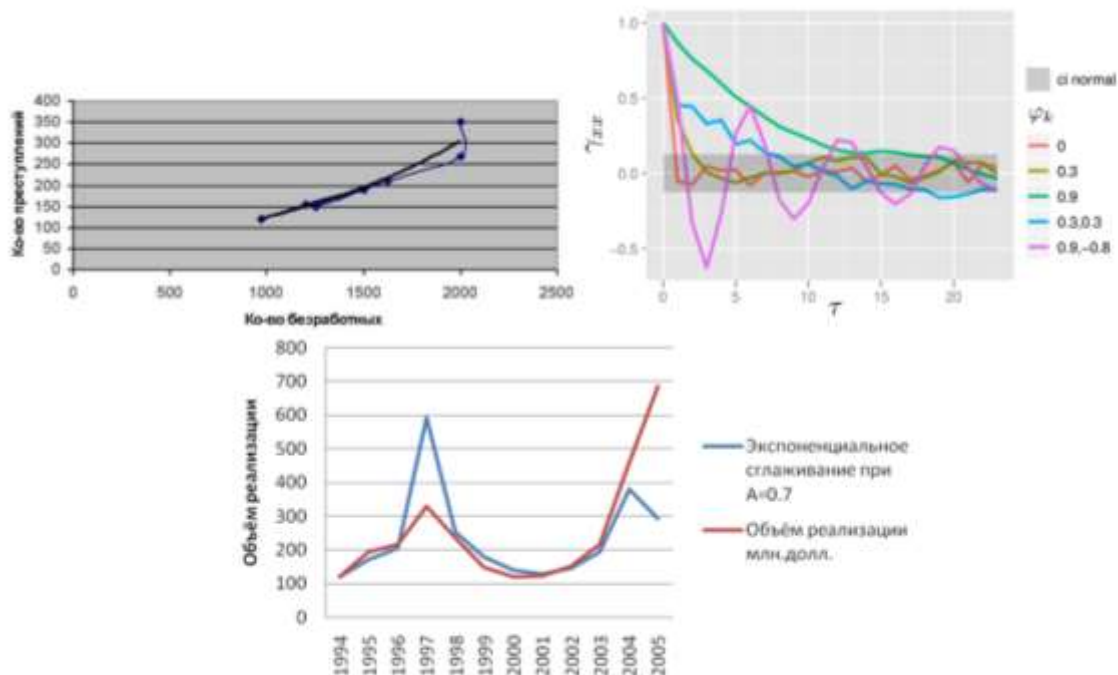


Рисунок 1 – Статистические модели прогнозирования

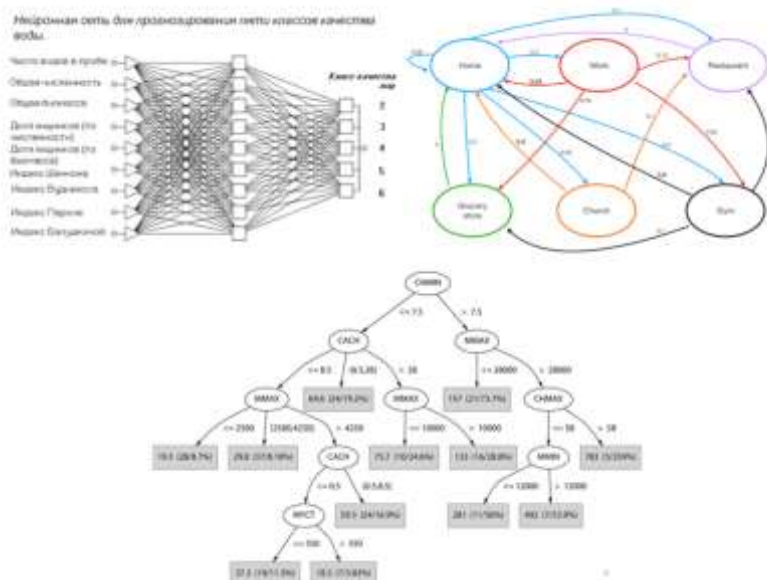


Рисунок 2 – Структурные модели прогнозирования

В целом, статистическое моделирование является универсальным инструментом, который требует сбора данных, анализа и прогнозирования во всех областях.

Преимущества:

- есть возможность анализировать большие объёмы данных и поиск скрытых закономерностей. Это дает возможность понять причинно – следственную связь;
- модели могут использоваться для прогнозирования будущих переменных, основываясь на имеющихся данных. на основе ожидаемых результатов мы можем принять более правильное и обоснованное решение;
- оценка и влияние различных факторов, и определение ключевых, оказывающих наибольшее влияние на исследуемый процесс или явление;
- учитывание отсутствия достоверности и риска для данных дает наиболее достоверные результаты;
- оптимизация и улучшение решений, а также проработка наилучших стратегий для производственного процесса и ресурсов.

Недостатки:

- при неполноте имеющихся данных и их упрощения, результаты моделирования будут недостоверными;
- для построения моделей необходимо иметь достаточное знание предметной области;
- предсказание будущих значений переменных ограничены. не все возможные будущие события могут быть предсказуемы;
- для интерпретации статистики необходимо иметь соответствующие знания и понимание результатов моделирования.

Список литературы

1. Методы классификации и прогнозирования. Деревья решений. URL: <https://studfile.net/preview/5554364/page:35/> (дата обращения: 12.03.2024).
2. Модели прогнозирования: общая классификация. URL: <https://www.mbureau.ru/blog/modeli-prognozirovaniya-obshchaya-klassifikaciya> (дата обращения: 12.03.2024).
3. Модели экономического прогнозирования. URL: <https://masters.donntu.ru/2007/kita/bolkunovich/library/puzikov.htm> (дата обращения: 12.03.2024).
4. Прогнозирование на основе регрессионных моделей Понятие регрессии. URL: <https://studfile.net/preview/4332967/page:32/> (дата обращения: 12.03.2024).
5. Статистическое моделирование и прогнозирование. Сущность статистического моделирования. URL: https://studbooks.net/2256302/matematika_himiya_fizika/statisticheskoe_modelirovanie_prognozirovanie (дата обращения: 12.03.2024).

6. Статистическое моделирование: использование данных для анализа тенденций и прогнозирования. URL: <https://fastercapital.com/ru/content/Статистическое-моделирование--использование-данных-для-анализа-тенденций-и-прогнозирования.html> (дата обращения: 12.03.2024).

7. Статистическое моделирование: основы, принципы и применение в различных областях. URL: https://nauchniestati.ru/spravka/organizacziya-statisticheskogo-modelirovaniya/#Применение_статистического_моделирования_в_различных_областях (дата обращения: 12.03.2024).

8. Полуэктов А.В., Макаренко Ф.В., Ягодкин А.С. Использование сторонних библиотек при написании программ для обработки статистических данных // Моделирование систем и процессов. – 2022. – Т. 15, № 2. – С. 33-41.

References

1. Economic forecasting models. URL: <https://masters.donntu.ru/2007/kita/bolkunevich/library/puzikov.htm> (date of application: 12.03.2024).

2. Forecasting based on regression models The concept of regression. URL: <https://studfile.net/preview/4332967/page:32/> (date of application: 12.03.2024).

3. Forecasting models: general classification. URL: <https://www.mbu-reau.ru/blog/modeli-prognozirovaniya-obshchaya-klassifikaciya> (date of application: 12.03.2024).

4. Methods of classification and forecasting. Decision trees. URL: <https://studfile.net/preview/5554364/page:35/> (date of application: 12.03.2024).

5. Statistical modeling and forecasting. The essence of statistical modeling. URL: https://studbooks.net/2256302/matematika_himiya_fizika/statisticheskoe_modelirovanie_prognozirovanie (date of application: 12.03.2024).

6. Statistical modeling: fundamentals, principles and applications in various fields. URL: https://nauchniestati.ru/spravka/organizacziya-statisticheskogo-modelirovaniya/#The_use_of_statistical_modeling_In_various_areas (date of application: 12.03.2024).

7. Statistical modeling: using data for trend analysis and forecasting. URL: <https://fastercapital.com/ru/content/Statistical-modeling-using-data-for-trend-analysis-and-forecasting.html> (date of application: 12.03.2024).

8. Poluektov A.V., Makarenko F.V., Yagodkin A.S. The use of third-party libraries when writing programs for processing statistical data // Modeling of systems and processes. - 2022. – Vol. 15, No. 2. – pp. 33-41.