

## **Розробка та аналіз математичної моделі для програмного комплексу «АРМ адміністратора кінотеатру»**

**Ільченко Д.Є., Малигіна С.В.**  
*Донбаська державна машинобудівна академія*

Розробка та аналіз математичної моделі для «АРМ адміністратора кінотеатру» може мати кілька цілей. Наприклад, модель може допомогти оптимізувати процеси управління кінотеатром, збільшити ефективність продажу квитків, покращити управління касовими операціями та прогнозувати потік відвідувачів на основі різних факторів, таких як ціна квитка, час показу, місцезнаходження тощо.

Також аналіз математичної моделі може дозволити виявити слабкі місця у поточних процесах управління кінотеатром та запропонувати рішення для їх покращення. Загалом використання математичної моделі може підвищити якість обслуговування відвідувачів кінотеатру та покращити фінансові результати кінотеатру.

Було проведено дослідження трьох моделей – лінійної, експоненційної та поліноміальної, які були побудовані на основі вхідних даних – ціни квитків та кількості проданих квитків. Лінія тренду використовувалася задля загальної оцінки напрями зміни набору даних. Крім того, проводився аналіз часових рядів продажів квитків у кінозалах Києва за період 2018-2022 років з метою виявити основну тенденцію розвитку.

Правильний аналіз часових рядів може допомогти виявити тенденції та циклічні коливання, а також передбачити майбутні значення змінних, що може бути корисним для прийняття бізнес-рішень та планування. Для цього використовувався метод експоненційного згладжування, який вважається одним із найуспішніших методів класичних прогнозів [1].

Для прогнозування часових рядів також використовують різні статистичні метрики для оцінки якості прогнозу, такі як середня абсолютна

помилка (Mean Absolute Error, MAE), середньоквадратична помилка (Mean Squared Error, MSE) і коефіцієнт детермінації (Coefficient of Determination,  $R^2$ ) [1].

При прогнозуванні часових рядів необхідно враховувати фактори, які можуть впливати на поведінку ряду, такі як сезонність, тренд, циклічність та викиди. Ці чинники може бути враховані під час виборів методу прогнозування і включенні в модель [2, 4].

Наприкінці дослідження, було зроблено висновки з трьох моделей. Коефіцієнт детермінації  $R^2$  був використаний для оцінки відповідності кожної моделі даних. Коефіцієнт  $R^2$  приймає значення від 0 до 1, де 1 означає ідеальну відповідність. Результати показали, що поліноміальна модель має  $R^2 = 0,9986$ , що говорить про її майже ідеальну відповідність даним та про її оптимальність для даного випадку. Експоненційна модель має  $R^2 = 0,9357$ , що вказує на більш високу відповідність, ніж у лінійної моделі, а лінійна модель має  $R^2 = 0,7293$ , що говорить про середню відповідність моделі даним [3].

Також було зроблено прогноз продажу, який відображає фактичні обсяги реалізації продукції. Коефіцієнт детермінації  $R^2$  дорівнював 0,8286, що означає, що цей показник пояснює 82,86% змін обсягів продажів з часом. При цьому слід враховувати, що на розбіг даних вплинули карантинні заходи та воєнний час, які вплинули на продаж.

#### *Література*

1. Гавриш П.А., Васильєва Л.В. Математичне моделювання систем і процесів: Навч. посіб. для студентів спеціальності 7.092301 «Технологія та устаткування зварювання». – Краматорськ: ДДМА, 2007. – 100 с.
2. Андерсон Т. Статистичний аналіз часових рядів.
3. Кендалл М., Стюарт А. Багатомірний статистичний аналіз та часові ряди (том 3).
4. Аналіз часових рядів, електронний ресурс:  
[[https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7\\_%D1%87%D0%B0%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%85\\_%D1%80%D1%8F%D0%B4%D1%96%D0%B2](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7_%D1%87%D0%B0%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%85_%D1%80%D1%8F%D0%B4%D1%96%D0%B2)].