

Прогнозування процесів економіки перехідного періоду альтернативними методами

Виконав студент 4 курсу групи КА-35

Вельмик Михайло

Науковий керівник:

д.т.н., професор кафедри ММСА

Петро Іванович Бідюк

Актуальність роботи

Прогнозування – один з вирішальних елементів організації управління та прийняття рішень у різних сферах життєдіяльності.

Лише за допомогою комп'ютерних технологій нині можливо обробляти великі об'єми даних за прийнятний час, будувати адекватні математичні моделі досліджуваних процесів, прогнозувати розвиток процесів та планувати управлінські дії.

Перебуваючи в Україні, яка досі знаходиться в процесі переходу на нову економічну систему, важливо розуміти, що чекає на нас у найближчому майбутньому.

Об'єкт і предмет дослідження

Об'єкт дослідження: Лінійні та нелінійні нестационарні процеси в економіці та фінансах.

Предмет дослідження: Математичні моделі і методи формального опису процесів в економіці та фінансах.

Мета роботи: Створення інформаційно-аналітичної системи для побудови математичних моделей та прогнозів на основі статистичних даних.

Постановка задачі

- Виконати огляд відомих систем для побудови прогнозуючих моделей.
- Розробити архітектуру і функціональну схему системи для побудови прогнозуючих моделей.
- Розробити ПЗ для розв'язання задач побудови математичної моделі вибраних ФЕП.
- Виконати обчислювальні експерименти за допомогою розробленого ПЗ з використанням фактичних статистичних даних.
- Визначити перспективи подальших досліджень.

Огляд існуючих системи для статистичної обробки даних

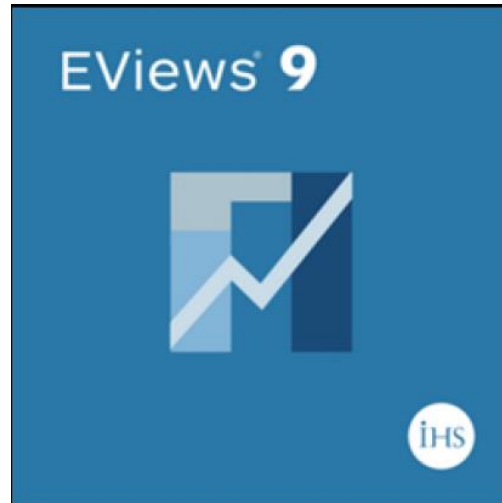


SPSS (гнучкість та можливість використовувати допоміжні матеріали)

STATISTICA (візуалізація у роботі та висока продуктивність)



Огляд існуючих системи для статистичної обробки даних



EViews (відносна
компактність,
доступність)

SAS (потужність)



Критерії адекватності математичної моделі, використані у роботі

Сума квадратів похибок:
$$\sum_{k=1}^N e^2(k) = \sum_{k=1}^N [\hat{y}(k) - y(k)]^2$$

Критерій Дарбіна-Уотсона:
$$DW = 2 - 2 \frac{E[e(k)e(k-1)]}{\sigma_e^2}$$

Критерій множинної детермінації:
$$R^2 = \frac{\text{var}(\hat{y})}{\text{var}(y)}$$

Критерії якості прогнозів, використані у роботі

Середньоквадратична похибка
(СКП):

$$\text{СКП} = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N [y(k) - \hat{y}(k)]^2 = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N e^2(k)$$

Середня похибка (у %) (СПП):

$$\text{СПП} = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \frac{[y(k) - \hat{y}(k)]}{y(k)} \times 100\%$$

Абсолютна середня похибка (у %)
(АСПП):

$$\text{АСПП} = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \frac{|y(k) - \hat{y}(k)|}{|y(k)|} \times 100\%$$

Типи прогнозуючих моделей

Авторегресія: $y(k) = a_0 + a_1 y(k-1) + \dots + a_p y(k-p)$

Авторегресія з ковзним середнім: $y(k) = a_0 + \sum_{i=1}^p a_i y(k-i) + \sum_{j=1}^q b_j \varepsilon(k-j) + \varepsilon(k)$

Експоненційне зглажування: $s_t = \begin{cases} c_1 & : t = 1 \\ s_{t-1} + \alpha \cdot (c_t - s_{t-1}) & : t > 1 \end{cases}$

Робота програми

Модель

АРКС ЕЗ

Метод наближення

МНК

Критерій адекватності

СКП

Старт ...

Параметри моделі

Параметр	Значення
a0	898,12167
a1	0,8370267
a2	-1,3877787
a3	0,0031454
a4	0,6696389
a5	-0,5630880
a6	-6,8072283
a7	3,8429830
a8	-0,1673572
a9	0,0922206
a10	7,8825834
a11	0,0059890

Ряд податкових надходжень (АКРС)

Отримана наступна інформація

Завантажено ряд Налог

Кількість елементів: 65

Найкраща MSE при

Авторегресія: 14

Ковзне середнє: 0

MSE: 5247,19566182897

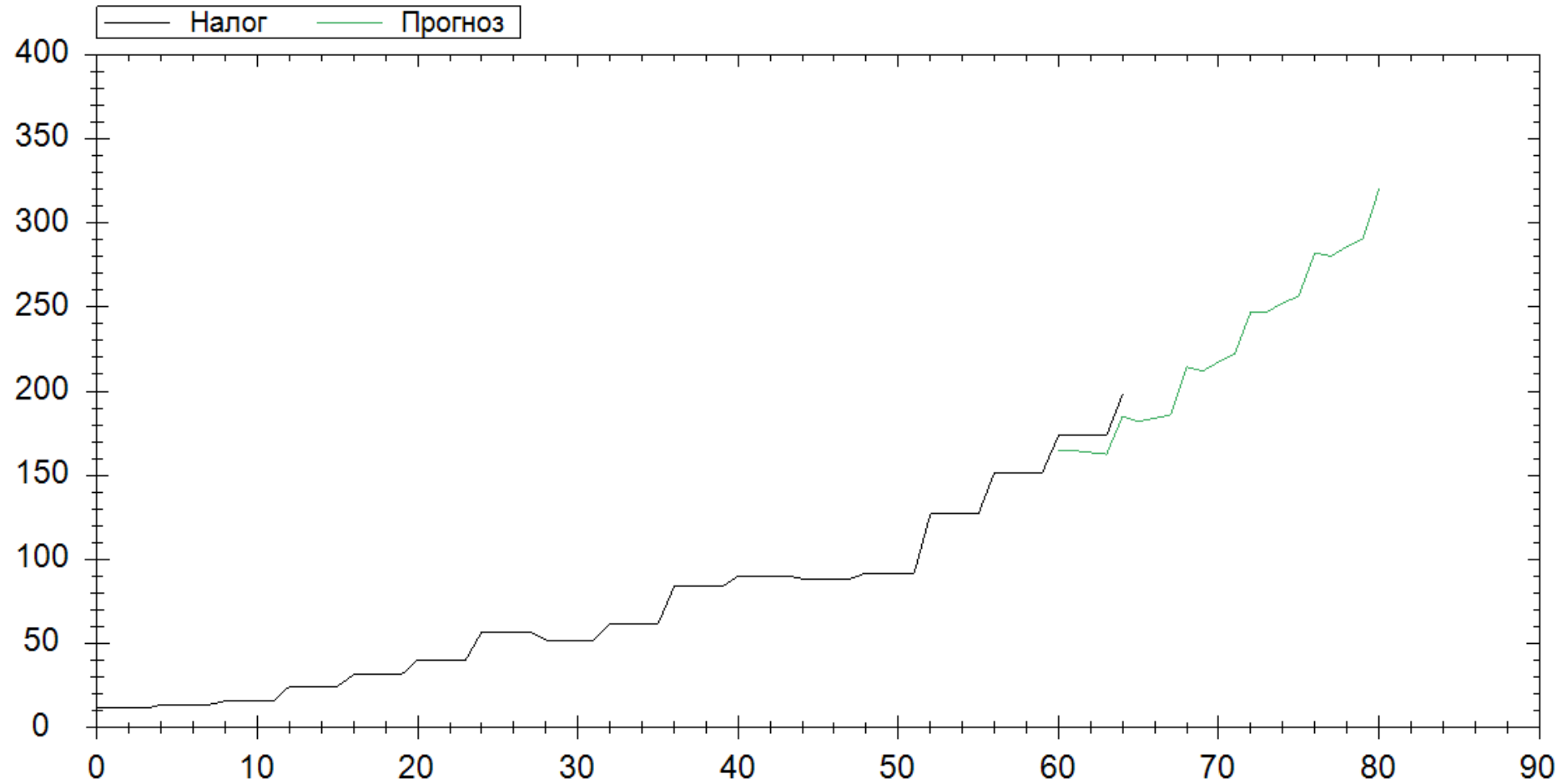
DW: 1,98166781641017

RQ: 0,986713917280063

Статистичні характеристики моделі:

$$R^2 = 0,98; \sum e^2 = 5247,195; DW = 1,98.$$

Отриманий прогноз



СКП: 11363,8226954086

СПП: 1,38421871461104%

АСПП: 1,38421871461104%

Ряд податкових надходжень (ЕЗ)

Отримана наступна інформація

Завантажено ряд Налог

Кількість елементів: 65

MSE: 5784,36850871509

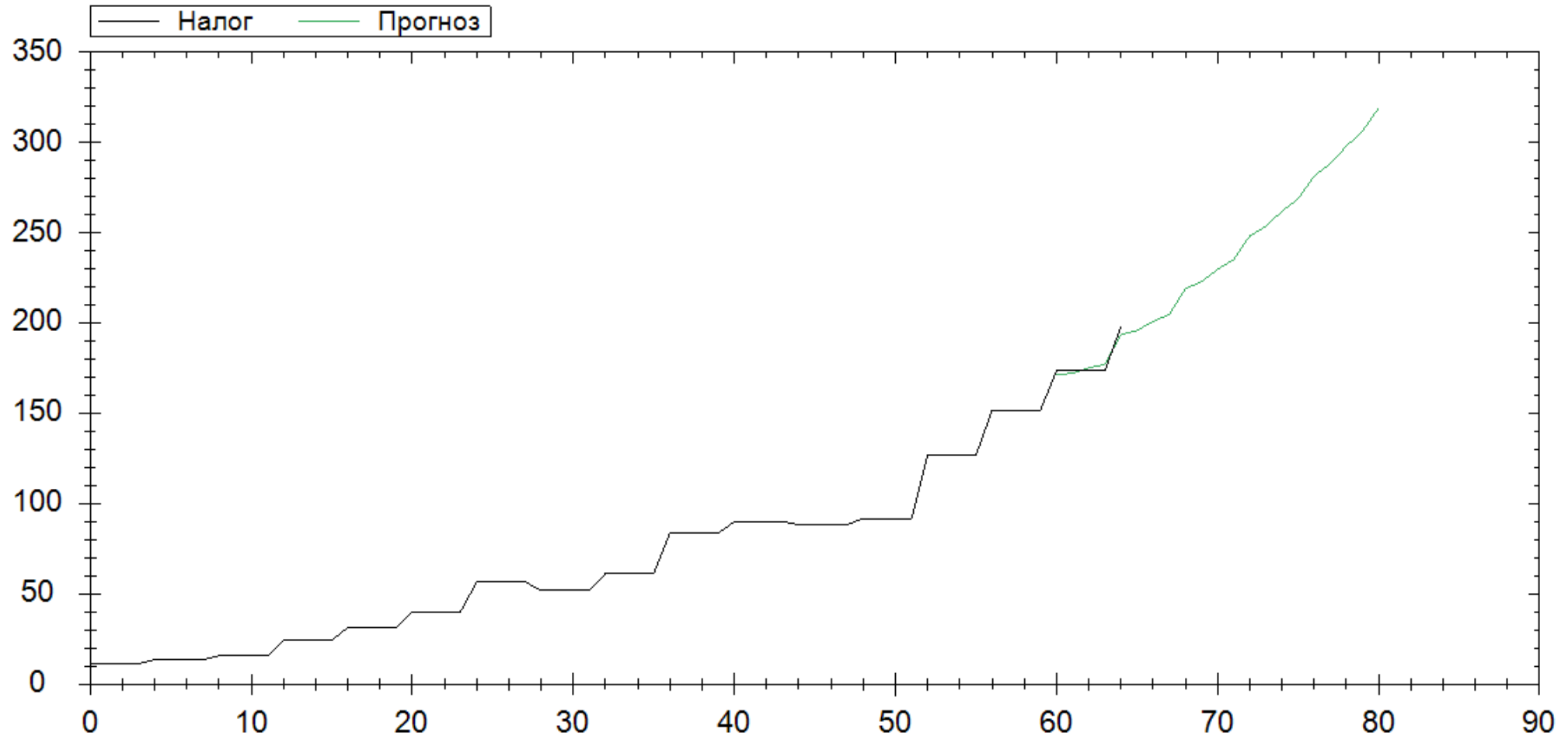
DW: 1,56971138134617

RQ: 0,983585976703302

Статистичні характеристики моделі:

$$R^2 = 0,98; \sum e^2 = 5784,3685; DW = 1,56.$$

Отриманий прогноз



СКП: 550,790153451271

СПП: 5,40223708561158%

АСПП: 5,40223708561158%

Наукова новизна

У роботі було спроектовано і реалізовано оригінальну інформаційно-аналітичну систему для моделювання економічних процесів за існуючими статистичними даними.

Побудовані нові моделі вибраних ФЕП, оцінки прогнозів яких мають достатньо адекватні показники.

Висновки

У даній роботі було виконано огляд моделей, які можуть бути використані для формального опису та прогнозування процесів в економіці та фінансах.

Також був розроблено ПЗ для обробки статистичних даних, побудови моделей ФЕП та оцінювання не тільки адекватності моделей, але й їхніх прогнозів.

Подальші дослідження

Надалі планується покращення ПЗ шляхом:

- Збільшення кількості типів математичних моделей та методів для опису ФЕП.
- Застосування методів комбінування оцінок прогнозів, обчислених за допомогою альтернативних методів.

Дякую за увагу