

Порівняння методів прогнозування в аналізі фінансово-економічних процесів

Виконала:

студентка групи КА-34

Онiкiйчук Наталiя Володимирiвна

Науковий керівник:

д.т.н., проф. Бiдюк П.І.

Київ - 2017

Об'єкт, предмет і мета дослідження

- **Об'єкт** дослідження – стаціонарні та нестаціонарні фінансово-економічні процеси.
- **Предмет** дослідження – методи моделювання, а також оцінювання та аналізу якості прогнозів фінансово-економічних процесів.

Постановка задачі

- Виконати аналіз сучасних методів моделювання і прогнозування динаміки нестационарних фінансово-економічних процесів.
- Спроектувати і реалізувати інформаційно-аналітичну систему (ІАС) для моделювання і прогнозування фінансово-економічних стаціонарних і нестационарних процесів.
- Застосувати розроблену ІАС до аналізу вибраних процесів.
- Обчислити оцінки короткострокових прогнозів та статистичні параметри якості моделей та оцінок прогнозів.
- Виконати порівняльний аналіз результатів застосування системи.

Використані моделі

- Авторегресія (AR(p)):

$$y(k) = a_0 + a_1y(k-1) + \dots + a_p y(k-p) = a_0 + \sum_{i=1}^p a_i y(k-i) + \varepsilon(k)$$

- Авторегресія з ковзним середнім (АРКС(p, q)):

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

- Експоненційне згладжування з параметром α :

$$S_t = \alpha x_t + (1-\alpha)S_{t-1}$$

- Авторегресія з трендом (АР+тренд(p,q)):

$$y(k) = a_0 + \sum_{i=1}^p a_i y(k-i) + \sum_{j=1}^q b_j t^j(k) + \varepsilon(k)$$

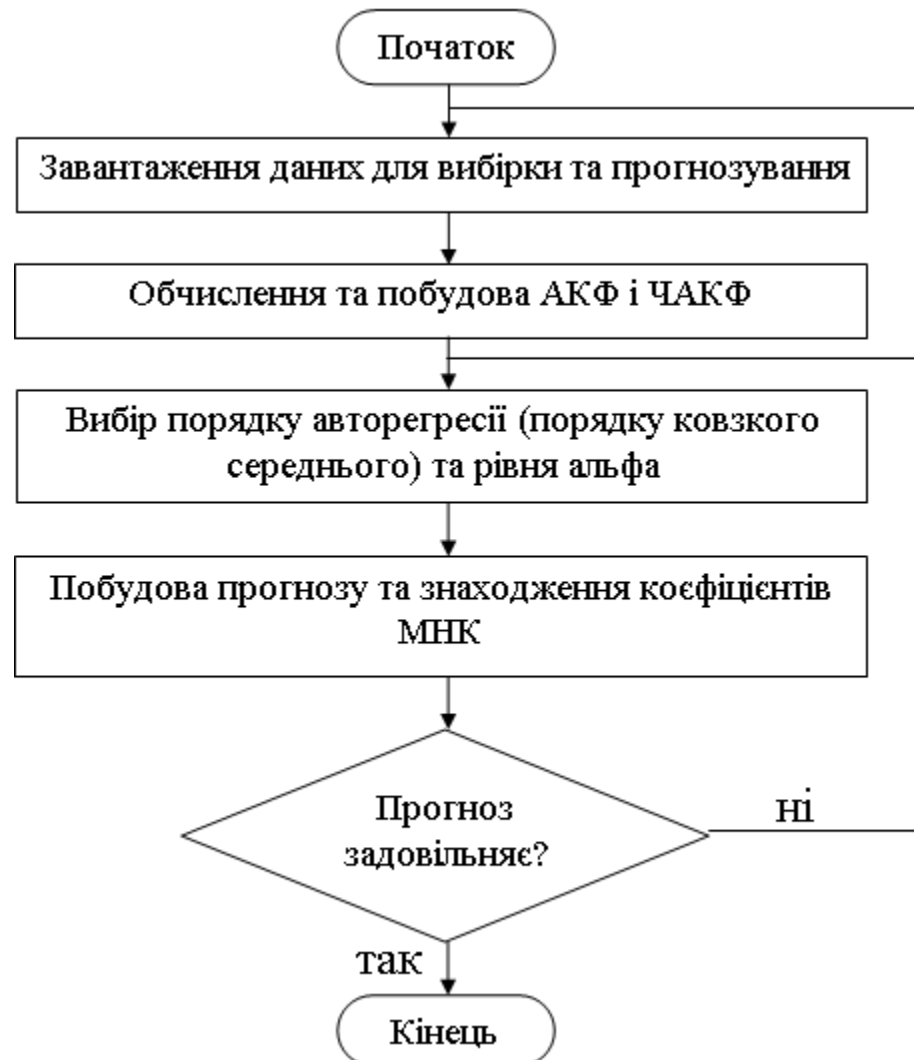
Показники якості моделей і прогнозів

Коефіцієнт детермінації	$R^2 = \frac{\text{var}(\hat{y})}{\text{var}(y)}$
Сума квадратів похибок моделі	$SSE = \sum_{k=1}^N [\hat{y}(k) - y(k)]^2$
Статистика Дарбіна-Уотсона	$DW = \frac{\sum_{k=2}^N [e(k) - e(k-1)]^2}{\sum_{k=1}^N e^2(k)}$
Коефіцієнт Тейла	$U = \frac{\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2}}{\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_i)^2} + \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\hat{y}_i)^2}}$
Середня похибка в процентах	$\tilde{NII} = \frac{1}{S} \sum_{i=1}^S \frac{y(k+s) - \hat{y}(k+s, k)}{y(k+s)} \times 100\%$
Абсолютна середня похибка в процентах	$\hat{A}\tilde{NII} = \frac{1}{S} \sum_{i=1}^S \frac{ y(k+s) - \hat{y}(k+s, k) }{ y(k+s) } \times 100\%$

Огляд *Eviews*

- Загальний статистичний аналіз
- Побудова лінійних та нелінійних регресійних моделей
- Побудова моделей двійкового вибору
- Методи оцінювання параметрів моделей: МНК, РМНК і ММП
- Види прогнозування: динамічне та статичне
- Можливість програмування

Блок-схема розробленої програми



Головне вікно програми

vMain

Вибірка	
88	42.2700
89	42.5600
90	42.2600
91	42.7500
92	42.4100
93	42.2200
94	41.5200
95	41.2000
96	41.2200
97	41.4500
98	41.3800
99	40.8500
100	40.8000

Перевірка	
1	40.6900
2	40.2600
3	40.1600
4	40.2100
5	40.7100
6	40.0600
7	40.4700
8	40.3300
9	40.7600
10	40.3600

Зробити прогноз на значень

Порядок моделі AP(p) $p =$

Порядок моделі АРКС (p,q) $p =$ $q =$

Рівень альфа

К-сть лагів: АКФ

К-сть лагів: ЧАКФ

ЧАКФ залишків для моделі AP порядку $p =$

К-сть лагів: Показати

Зчитати з файлу

Зчитати з файлу

Побудувати AP модель

Побудувати АРКС модель

Еспоненційне згладжування

Вхідні дані

- індекс споживчих цін (ІСЦ)
- з січня 1996 по січень 2005

Вибірка

	Вибірка
1	0.2658
2	0.2662
3	0.2649
4	0.2649
5	0.2649
6	0.2632
7	0.2635
8	0.2641
9	0.2630
10	0.2625
11	0.2625
12	0.2625
13	0.2613

Перевірка

	Перевірка
1	0.2614
2	0.2614
3	0.2583
4	0.2605
5	0.2599
6	0.2602
7	0.2572
8	0.2569
9	0.2555
10	0.2555

Зробити прогноз на значень

Порядок моделі АР(p) $p =$

Порядок моделі АРКС (p,q) $p =$ $q =$

Рівень альфа

К-сть лагів: АКФ

К-сть лагів: ЧАКФ

ЧАКФ залишків для моделі АР порядку $p =$

К-сть лагів: Показати

Зчитати з файлу

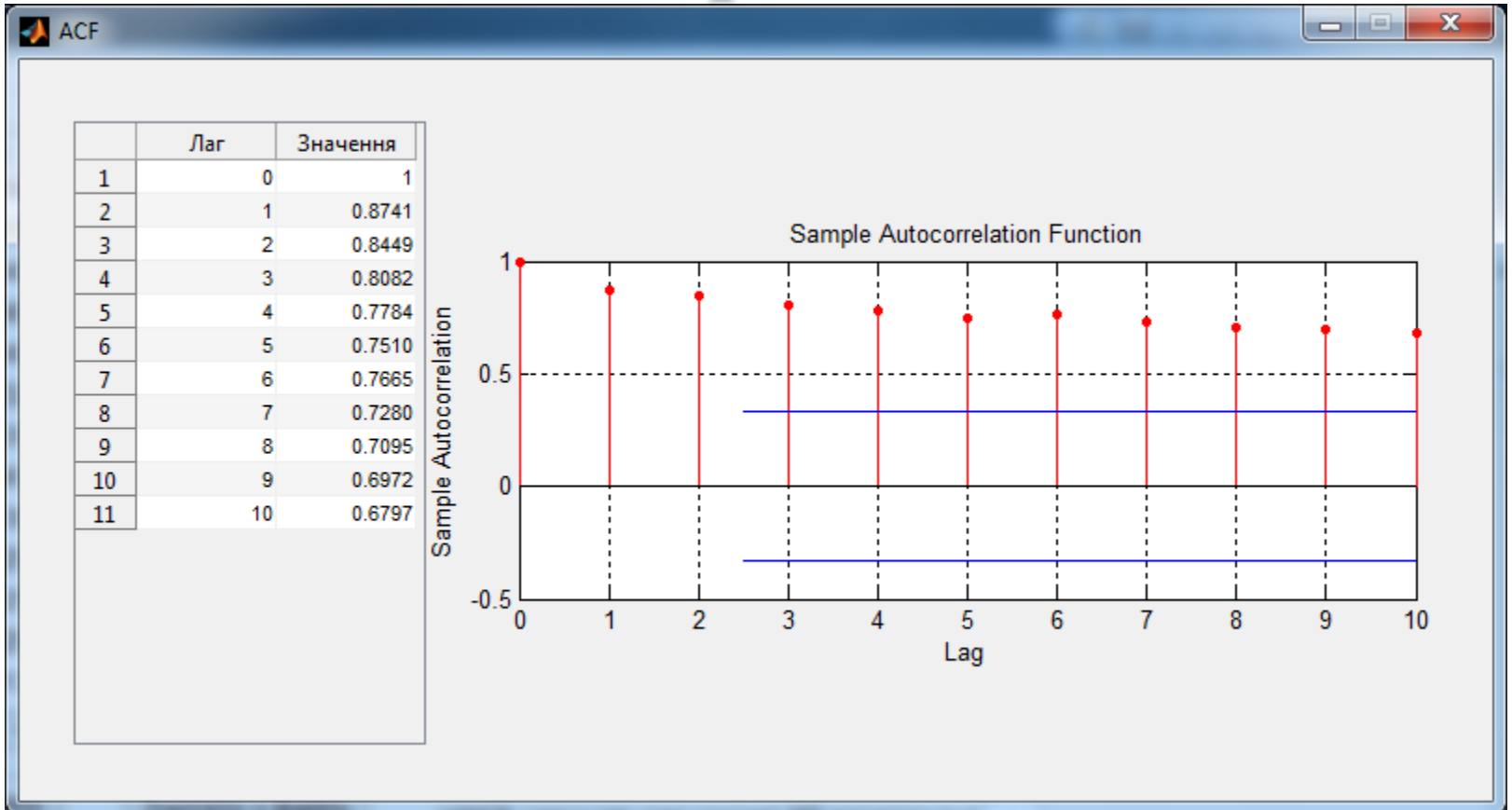
Зчитати з файлу

Побудувати АР модель

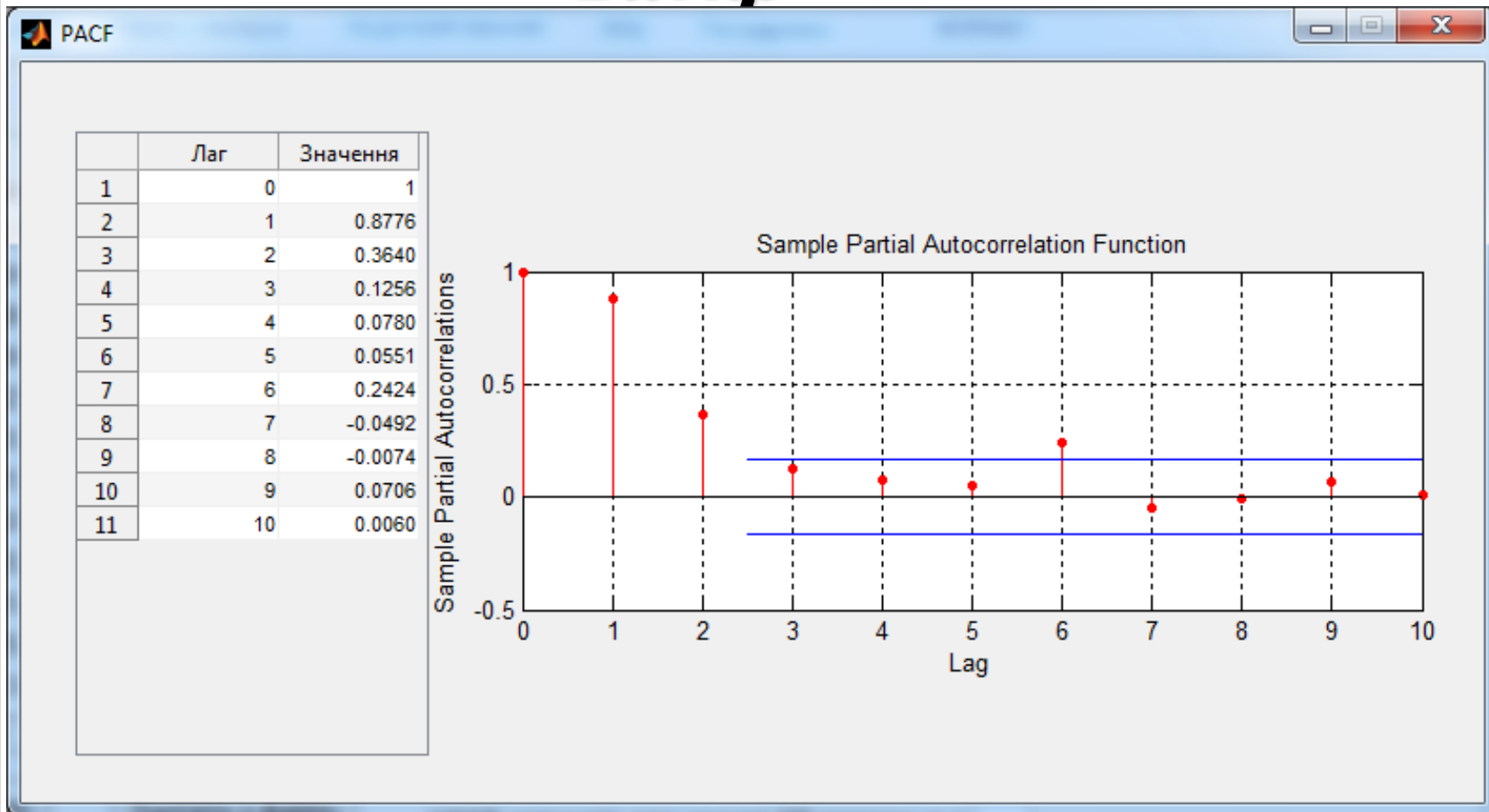
Побудувати АРКС модель

Еспоненційне згладжування

Акф

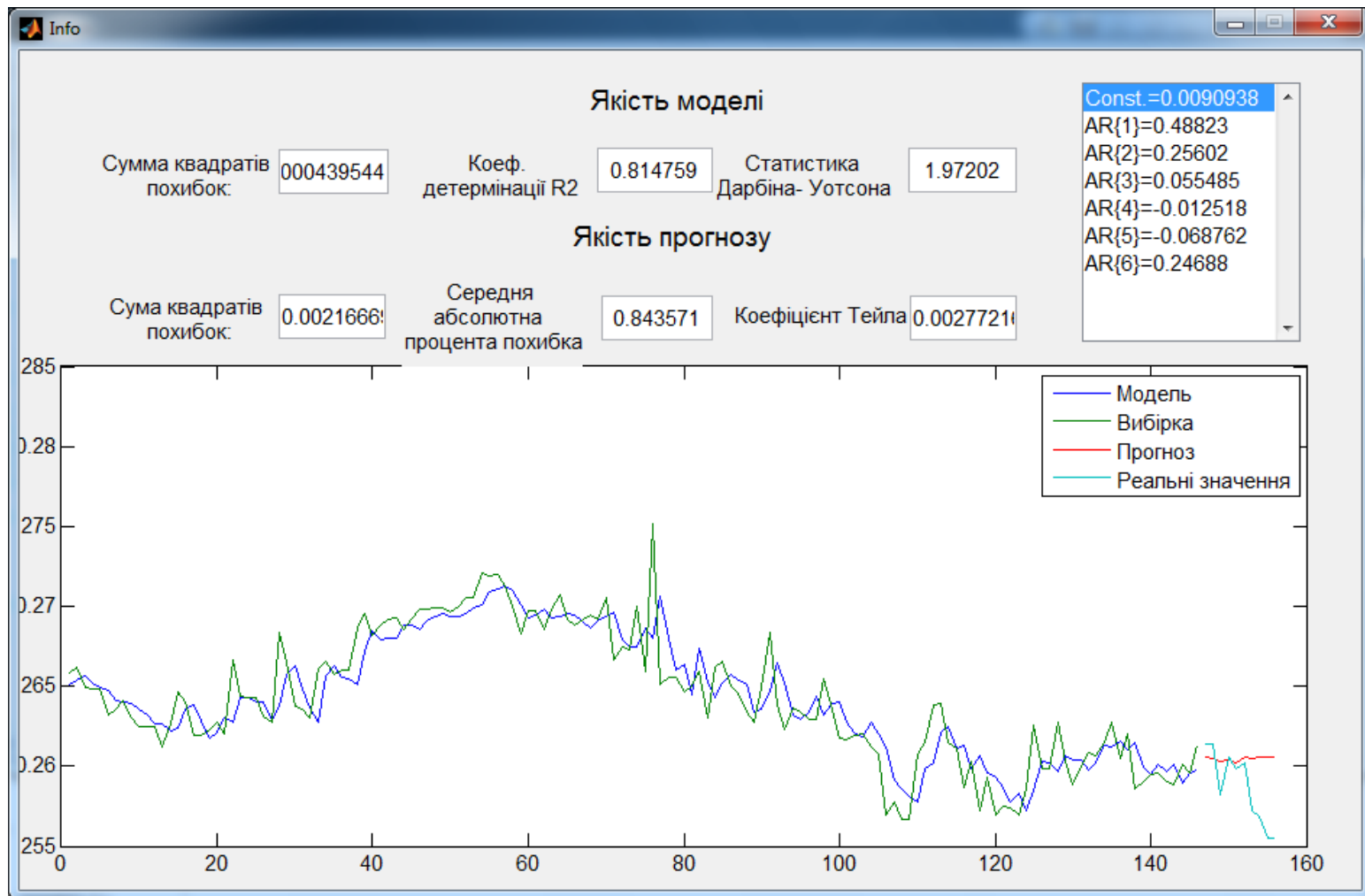


Чакф



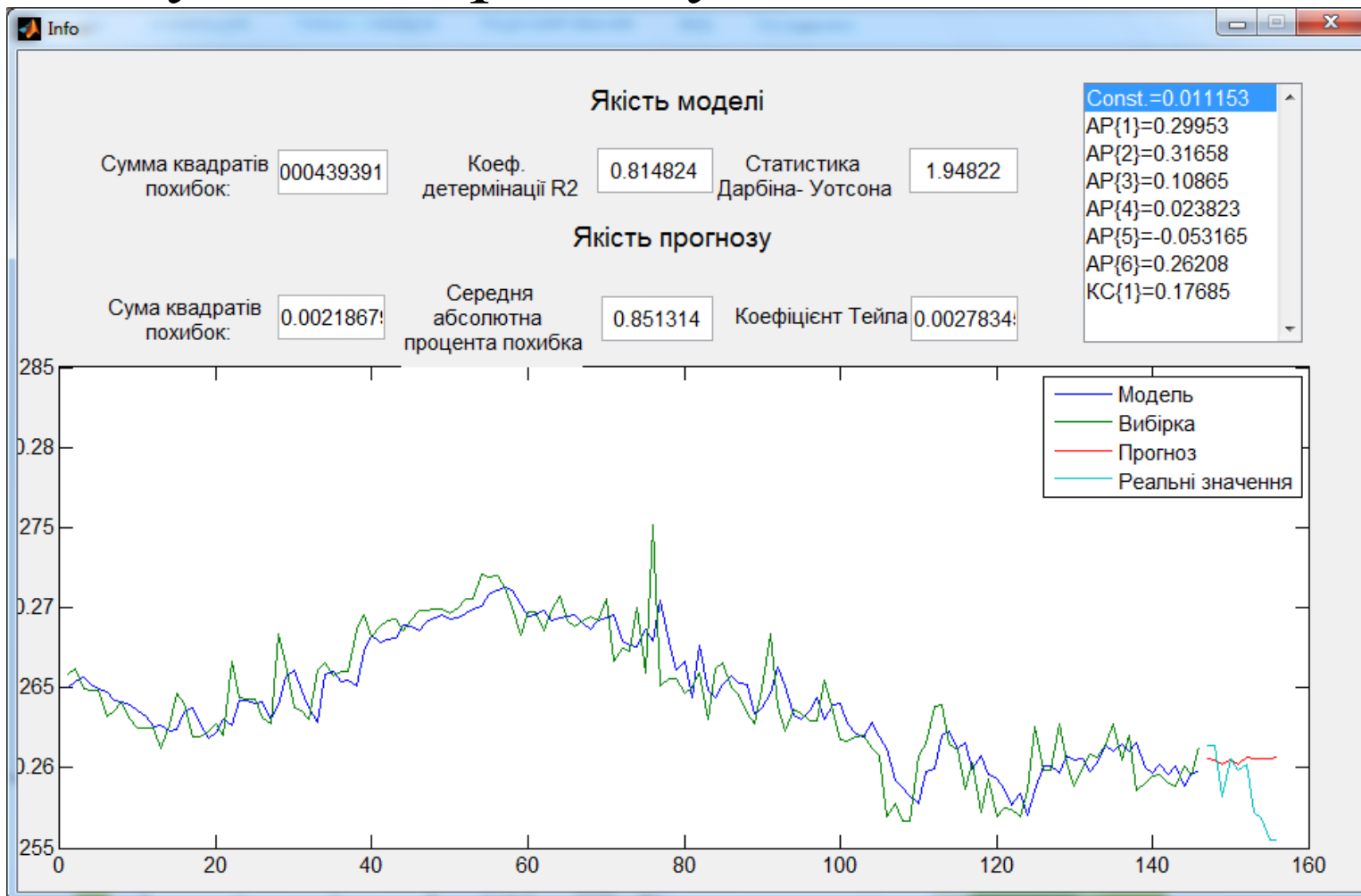
Приклад роботи програми (AR)

- Результати прогнозування



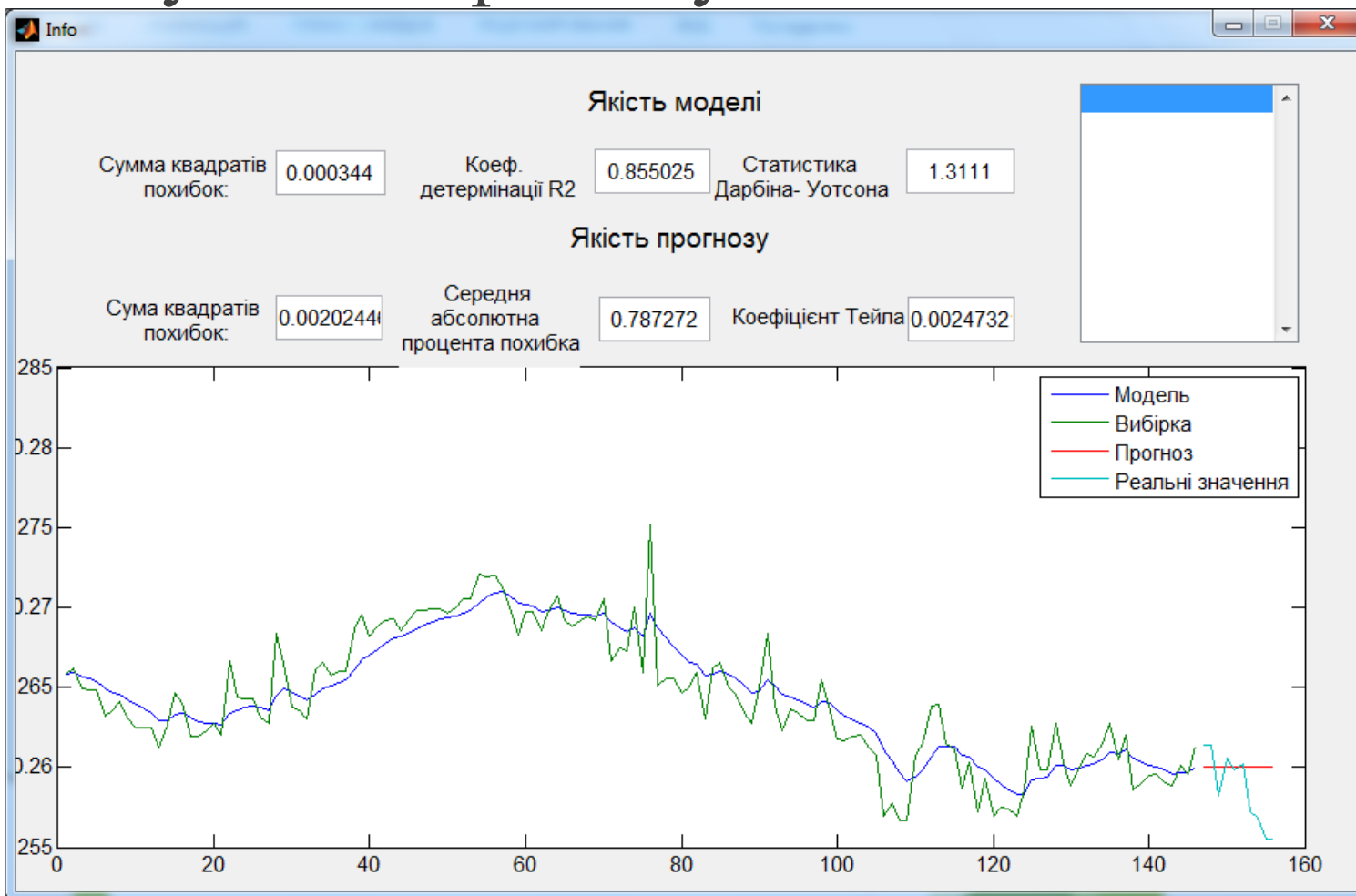
Приклад роботи програми (Аркс)

- Результати прогнозування



Приклад роботи програми (ЕЗ)

- Результати прогнозування



Порівняльна таблиця Результати прогнозування процесу ціноутворення на валютному ринку

№	Модель	SSE	R ²	DW	СКП	САПП	U
1	АР(2)	4.78099	0.798511	2.08772	0.305735	1.18969	0.000175269
2	АР(6)	4.3953	0.814765	1.9707	0.218197	0.849521	0.000131423
3	АРКС(2,6)	4.39428	0.814808	1.99977	0.209205	0.814509	0.000126433
4	АРКС(6,1)	4.38665	0.81513	1.99102	0.222361	0.865742	0.000133813
5	ЕЗ(0.1)	6.06242	0.744507	0.858185	0.203103	0.789897	0.000117112
6	ЕЗ(0.5)	1.17347	0.950545	1.99271	0.215987	0.840621	0.000127551
7	ЕЗ(0.9)	0.0544546	0.997705	2.65188	0.25435	0.990089	0.00014886

Порівняльна таблиця Результатів прогнозування нормованого процесу надходження премій

№	Модель	SSE	R²	DW	СКП	САПП
1	АР(2)	4.78099	0.798	2.087	1.445	1.889
2	АР(6)	4.3953	0.814	1.971	0.928	1.321
3	АРКС(2,6)	4.39428	0.814	1.999	0.973	1.459
4	АРКС(6,1)	4.38665	0.815	1.991	0.821	1.235
5	ЕЗ(0.1)	6.06242	0.745	0.858	2.154	2.789
6	МГУА	2.731	0.873	2.057	0.147	0.893
7	НМГУА	2.119	0.884	1.986	0.138	0.699

Порівняльна таблиця Результати прогнозування процесу ціноутворення на біржі

№	Модель	SSE	R²	DW	СКП	САПП	U
1	АР(1)	8239.4	0.96	1.39	38,65	5.19	0.031
2	АР(2)	7409.9	0.96	2.04	34.75	4.54	0.028
3	Тренд (2)	130524.5	0.41	0.067	36.13	4.87	0.025
4	ЕЗ(0.9)	69101.8	0.96	2.01	19.32	2.52	0.016

Висновки

- Виконано аналіз та моделювання динаміки трьох вибраних фінансових процесів.
- Для прогнозування курсу кращою виявилася модель AP(6) з використанням методу оцінювання параметрів за МНК. Оцінка якості прогнозів за критерієм середньої абсолютної похибки у процентах не гірше 0,85% для відповідних вибірок.
- Метод експоненційного згладжування показав високі результати, що пояснюється його простотою та розмірністю даних вибірки. Для нього САПІ складає біля 0,78% відповідно, та Коєф. Детермінації – 0,85, що є найкращим серед інших моделей.
- Таким чином, показано, що використання складніших моделей не завжди дає можливість підвищити адекватність опису досліджуваних процесів і отримати високоякісні оцінки короткострокових прогнозів.
- Виконано тестування розробленої програми на реальних даних і отримані результати порівняно із аналогічними обчисленнями у системі Eviews 6.0. В результаті порівняння очевидно, що з точки зору якості обчислень реалізований програмний продукт не поступається уже існуючому комерційному.

Перспективи для подальших досліджень

- Як альтернативу використаним методам застосувати ймовірнісні моделі, які дають можливість отримати оцінки прогнозів у вигляді ймовірностей станів (байєсівські мережі, узагальнені лінійні моделі).
- Розробити та реалізувати систему підтримки прийняття рішень для моделювання і прогнозування фінансово-економічних процесів, яка буде ґрунтуватись на згаданих методах.
- Виконати перевірку методів на широкому спектрі даних, включаючи нелінійні нестационарні процеси (біржові і банківські процеси, страхування).

Дякую за увагу!