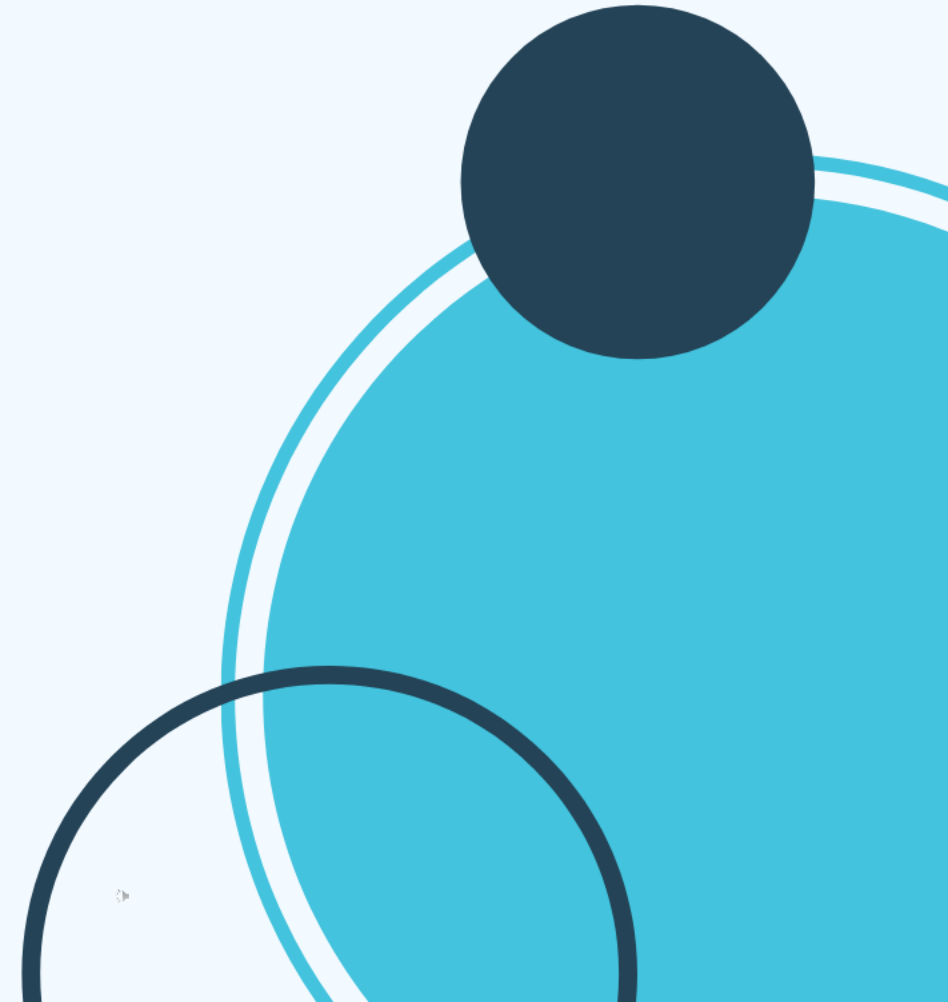


# Розробка технології аналізу властивостей лінійної еколого-економічної моделі при змінах параметрів

Доповідач: Матвієнко Валентина Олександрівна, гр. ДА-62

Науковий керівник: Кудін Володимир Іванович





## Актуальність

Проведення аналізу моделей еколого-економічних процесів являється важливою складовою при формуванні відповідних управлінських рішень. Процедура моделювання передбачає проведення серії змін спрямованих на досягнення адекватності моделі процесу. Це обумовлює розробку нових алгоритмів та обчислювальних процедур аналізу та передбачення впливу змін параметрів на властивості моделі без перерозв'язання задачі спочатку.

## Предмет дослідження:

Еколого-економічні процеси.

## Об'єкт дослідження:

Еколого-економічні моделі, методи та алгоритми аналізу моделей, мови програмування.

## Мета:

Розробка технології аналізу властивостей лінійної еколого-економічної моделі при змінах параметрів

## Задачі:

- Провести дослідження ЕЕМ та нормативних документів
- Провести огляд методів та алгоритмів дослідження математичних моделей
- Провести огляд програмних засобів для реалізації
- Реалізація обраних методів
- Проведення обчислювальних експериментів та оцінювання ефективності

# Модель Леонтьева-Форда

$$\begin{aligned}x_1 &= A_{11}x_1 + A_{12}x_2 + y_1, \\x_2 &= A_{21}x_1 + A_{22}x_2 - y_2.\end{aligned}$$

$$\begin{cases}x_1 = A_{11}x_1 + A_{12}x_2 + Cy_2 + y_1, \\x_2 = A_{21}x_1 + A_{22}x_2 - y_2,\end{cases}$$

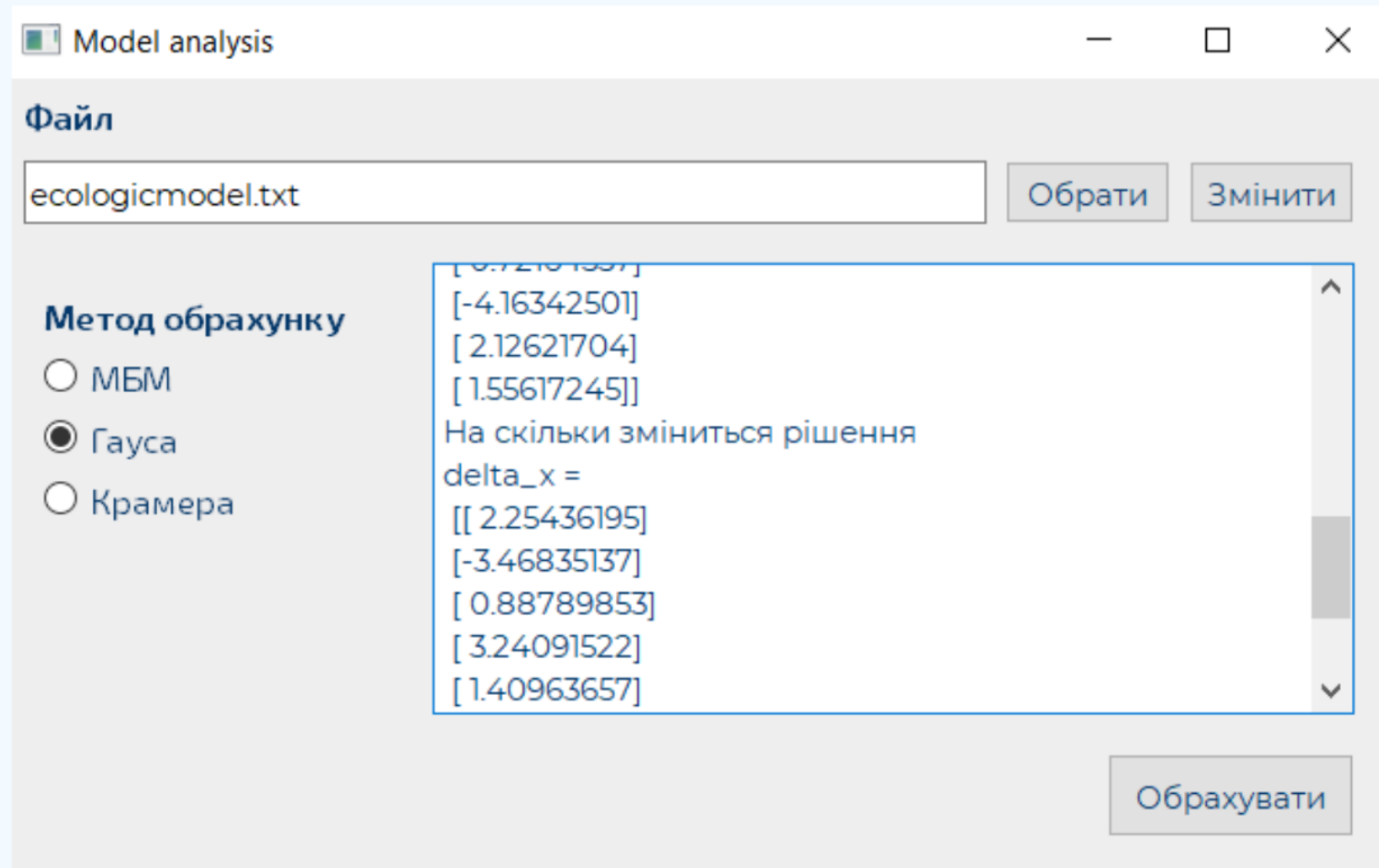
$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} E_1 & C \\ 0 & -E_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix}$$

# Методи та алгоритми

Обрана еколого-економічна модель представлена у вигляді СЛАР. Тому будуть розглядатися методи для дослідження лінійних моделей. А саме:

- Метод Крамера
- Метод Гауса
- Метод базисних матриць

# Побудований інтерфейс





# Аналіз ефективності

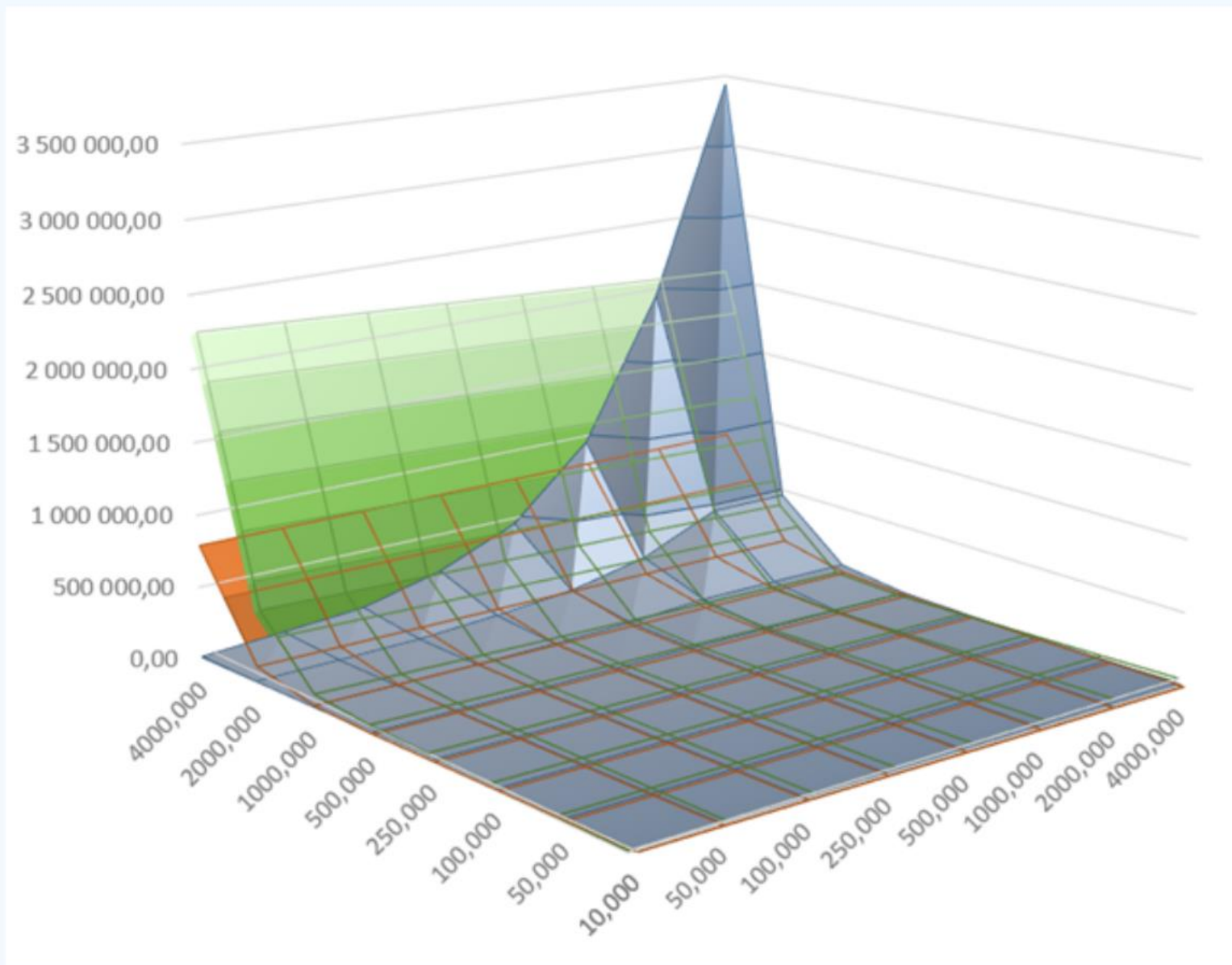
n	Гауса(хв:с)	Крамера(хв:с)
10	00:00.003993	00:00.000996
50	00:00.051860	00:00.017949
100	00:00.196551	00:00.075831
250	00:01.024292	00:00.622334
500	00:04.188593	00:05.479054
1000	00:22.100625	00:58.717181
2000	01:58.687099	11:51.828642
4000	13:12.546758	2:26:38.441666



# Аналіз ефективності

n	10	20	50	100	250	500	1000	2000	4000
10	00:00.00 5986	-	-	-	-	-	-	-	-
50	00:00.00 9008	00:00.017 953	00:00.05983 8	-	-	-	-	-	-
100	00:00.02 5929	00:00.033 915	00:00.10723 2	00:00.162 563	-	-	-	-	-
250	00:00.16 7552	00:00.127 656	00:00.24235 2	00:00.465 755	00:01.079 056	-	-	-	-
500	00:00.15 1594	00:00.298 233	00:00.67584 3	00:01.319 546	00:03.140 119	00:06.538 933	-	-	-
1000	00:00.49 8692	00:00.986 884	00:02.40977 3	00:04.929 449	00:11.915 354	00:23.427 086	00:47.377 012	-	-
2000	00:01.86 2984	00:03.710 790	00:09.39660 7	00:20.900 660	01:10.108 834	02:33.667 522	05:01.848 897	08:41.268 517	-
4000	00:08.59 4697	00:17.103 290	00:44.49314 8	01:27.576 245	03:30.141 182	06:26.943 342	13:15.023 196	26:55.156 932	55:37.622 786

# Аналіз ефективності



# Висновки

- Реалізовано технологію аналізу властивостей лінійної еколого-економічної моделі при змінах параметрів
- Було проаналізовано та порівняно методи дослідження математичних моделей за часом виконання
- З результату порівнянь часу роботи алгоритмів можна зробити висновок, що метод базисних матриць виявився дуже ефективним для перерахунку розв'язку при внесенні окремих змін в модель. Проте коли змінюється майже вся система, алгоритм не є ефективним в порівнянні з методом Гауса.



**Дякую за увагу!**

