

# ВИБІР ОПТИМАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ДЛЯ ВИЗНАЧЕНОЇ ТЕРИТОРІЇ

Виконав:  
Мінтус М. А., ТІ-61м  
Керівник:  
Сегеда І. В.

## АКТУАЛЬНІСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ

При виборі джерела енергії оптимальним рішенням за багатьма критеріями (енергетичними, економічними, екологічними, соціальними) усе частіше стають відновлювальні джерела енергії. Це зумовлено перманентним підвищенням цін на первинні енергоресурси з традиційних джерел енергії, нерівномірністю їх розміщення на Землі, що змушує транспортувати енергію або енергоносії на великі відстані з суттєвими втратами.

В Україні альтернативна енергетика цілком може забезпечити значну частку енергоспоживання.

Аналітична частина системи дозволяє за заданими критеріями місцевості визначити доцільність встановлення та необхідний тип відновлювального джерела електроенергії.

Дана задача є актуальною в умовах, коли необхідно швидко наладити електропостачання для певної території в умовах відсутності доступних джерел.

# МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

**Метою дослідження** магістерської дисертації є удосконалення алгоритмів вибору альтернатив у ситуації невизначеності та створення систему розрахунку оптимального вибору альтернативних джерел електроенергії для певної території.

Для реалізації поставленої мети були сформульовані наступні **завдання дослідження**, що визнали логіку та його структуру:

- Проаналізувати існуючі види альтернативних джерел електроенергії та доцільність їх використання на території України.
- Проаналізувати методи та алгоритми прийняття рішень за умов невизначеності.
- Розробити алгоритм прийняття рішень вибору джерел електроенергії.
- Удосконалення алгоритму прийняття рішень.
- Створення системи розрахунку оптимального вибору альтернативних джерел електроенергії для певної території.

## ОБ'ЄКТ ТА ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ

- **Об'єкт дослідження:** програмне забезпечення вибору оптимальних альтернативних джерел електроенергії для певної території.
- **Предмет дослідження:** програмне забезпечення вибору оптимальних альтернативних джерел електроенергії для певної території на основі теорії прийняття рішень у ситуації невизначеності.

## НАУКОВА НОВИЗНА

Науковими результатами дипломної роботи є наступні положення:

- удосконалено алгоритм вибору оптимальних альтернативних джерел електроенергії в умовах невизначеності, що забезпечує врахування потенціалів (загальні, технічні, економічно-доцільні) при проектуванні джерел електроенергії на певній території.
- набуло подальшого розвитку застосування розробленого програмного забезпечення в енергетичних проектах вітчизняного виробництва.

# ОГЛЯД ПРОБЛЕМ ТРАДИЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Теплові електричні станції (ТЕС)



Атомні електростанції (АЕС)

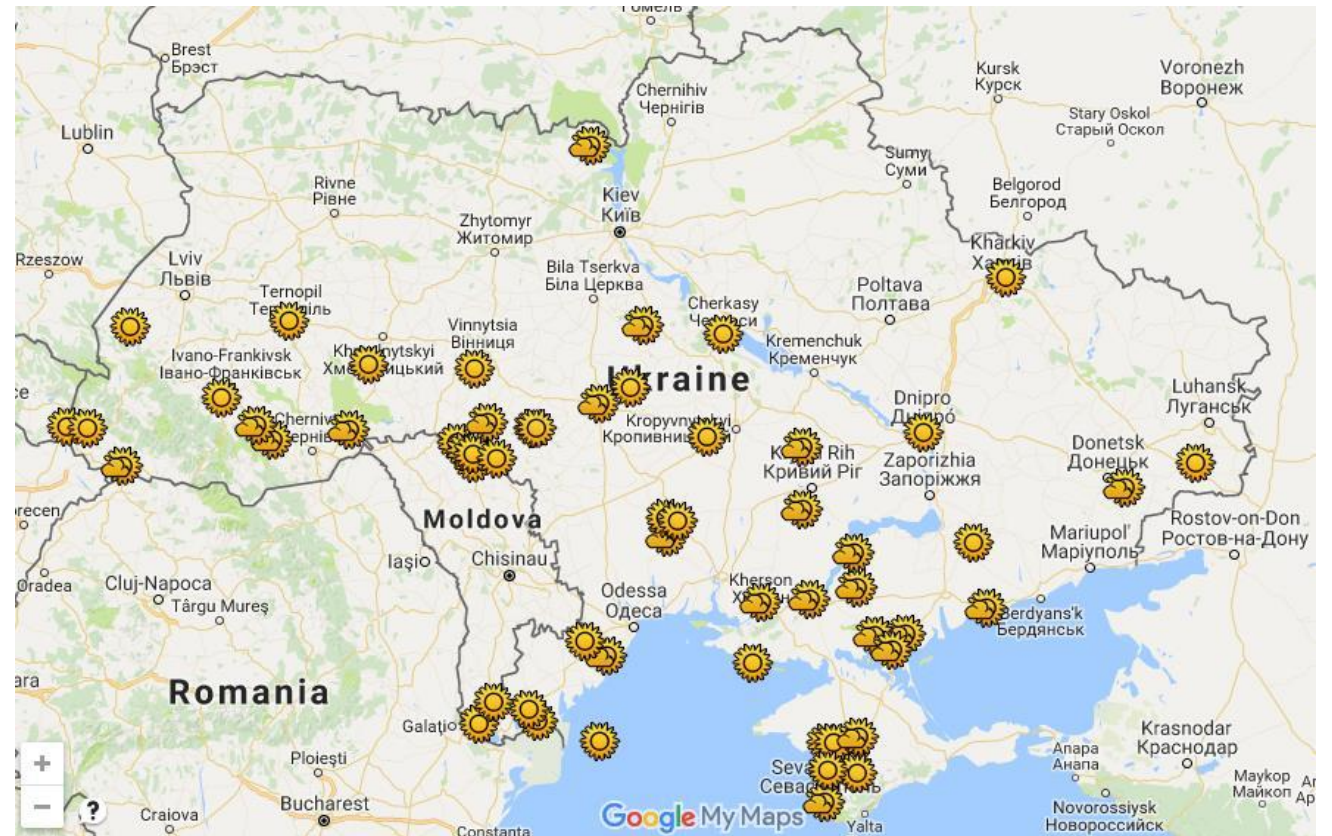


Гідроелектростанції (ГЕС)



# ОГЛЯД АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕЛЕКТРОЕНЕГРІЇ

- Сонячна енергія
- Гідроенергія малих рік
- Теплова енергія стічних вод
- Енергія теплоти ґрунту та ґрунтових вод в областях



# КРИТЕРІЇ ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНОГО ДЖЕРЕЛА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Для вирішення задачі вибору оптимального альтернативного джерела електроенергії для певної території необхідно насамперед оцінити обрані альтернативи за групою критеріїв :

- **Загальний критерій:** це вся кількість енергії, якою характеризується кожне з розглянутих джерел енергії;
- **Технологічний критерій:** це частка енергії загального потенціалу, яку можна реалізувати за допомогою сучасних технічних засобів
- **Економічний критерій:** кількість енергії, яку доцільно використовувати, враховуючи при цьому наступні фактори: економічний, екологічний, технічно-технологічні, соціальні та політичні



# ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У СИТУАЦІЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

У випадку невизначеності початкові дані про представляються у вигляді матриці:

- рядки – це можливі типи альтернативних джерел,
- стовпчики – критерії оцінки потенціалу системи.

Альтернатива	Стани або критерії					
	$S_1$	$S_2$	...	$S_j$	...	$S_m$
$A_1$	$e_{11}$	$e_{12}$	...	$e_{1j}$	...	$e_{1m}$
$A_2$	$e_{21}$	$e_{22}$	...	$e_{2j}$	...	$e_{2m}$
...	...	...	...	...	...	...
$A_i$	$e_{i1}$	$e_{i2}$	...	$e_{ij}$	...	$e_{im}$
...	...	...	...	...	...	...
$A_n$	$e_{n1}$	$e_{n2}$	...	$e_{nj}$	...	$e_{nm}$

# КРИТЕРІЇ ТЕОРІЇ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Назва критерія	Принцип оптимізації	Формула розрахунку
Критерій Лапласа	Орієнтація на принцип недостатнього підґрунтя, коли всі варіанти є рівноймовірними	<p>Кожному варіанту визначається ймовірність</p> $p_i = \frac{1}{n}$ $F(A^*) = \max_i \left[ p_i \sum_{j=1}^n a_{ij} \right],$ $i = \overline{1, m} \quad j = \overline{1, n}$
Критерій Вальда	Орієнтація на песимістичний розвиток ситуації	$F(A^*) = \max_i \min_j a_{ij},$ $i = \overline{1, m} \quad j = \overline{1, n}$
Критерій Гурвіца	Орієнтація на рівень оцінки оптимістичного (або песимістичного) розвитку ситуації	$F(A^*) = \min_i (\alpha \min_j a_{ij} + (1 - \alpha) \max_j a_{ij}),$ $i = \overline{1, m} \quad j = \overline{1, n}$
Критерій Севіджа	Орієнтація на мінімізацію втрат або ризиків	<p>Побудова матриці ризиків</p> $r_{ij} = \max_i a_{ij} - a_{ij},$ $i = \overline{1, m}$ $F(A^*) = \min_i \max_j r_{ij},$ $i = \overline{1, m} \quad j = \overline{1, n}$

# НОРМАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ

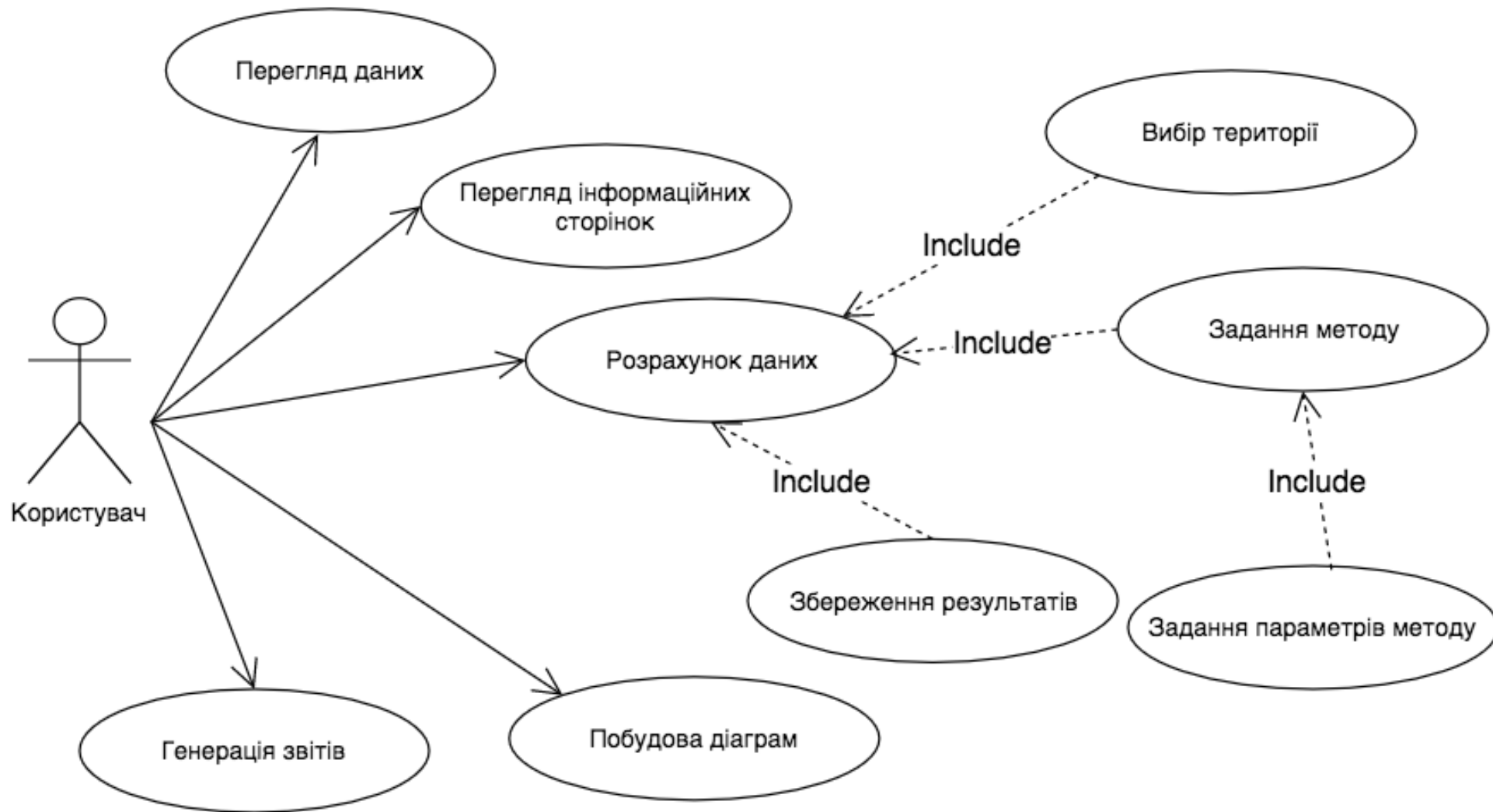
Для співставлення показників, що мають різний порядок величин, потрібно провести нормування значень по кожному показнику потенціалів ресурсу:

$$a_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^{min} / 2}{x_j^{max} - x_j^{min} / 2}$$

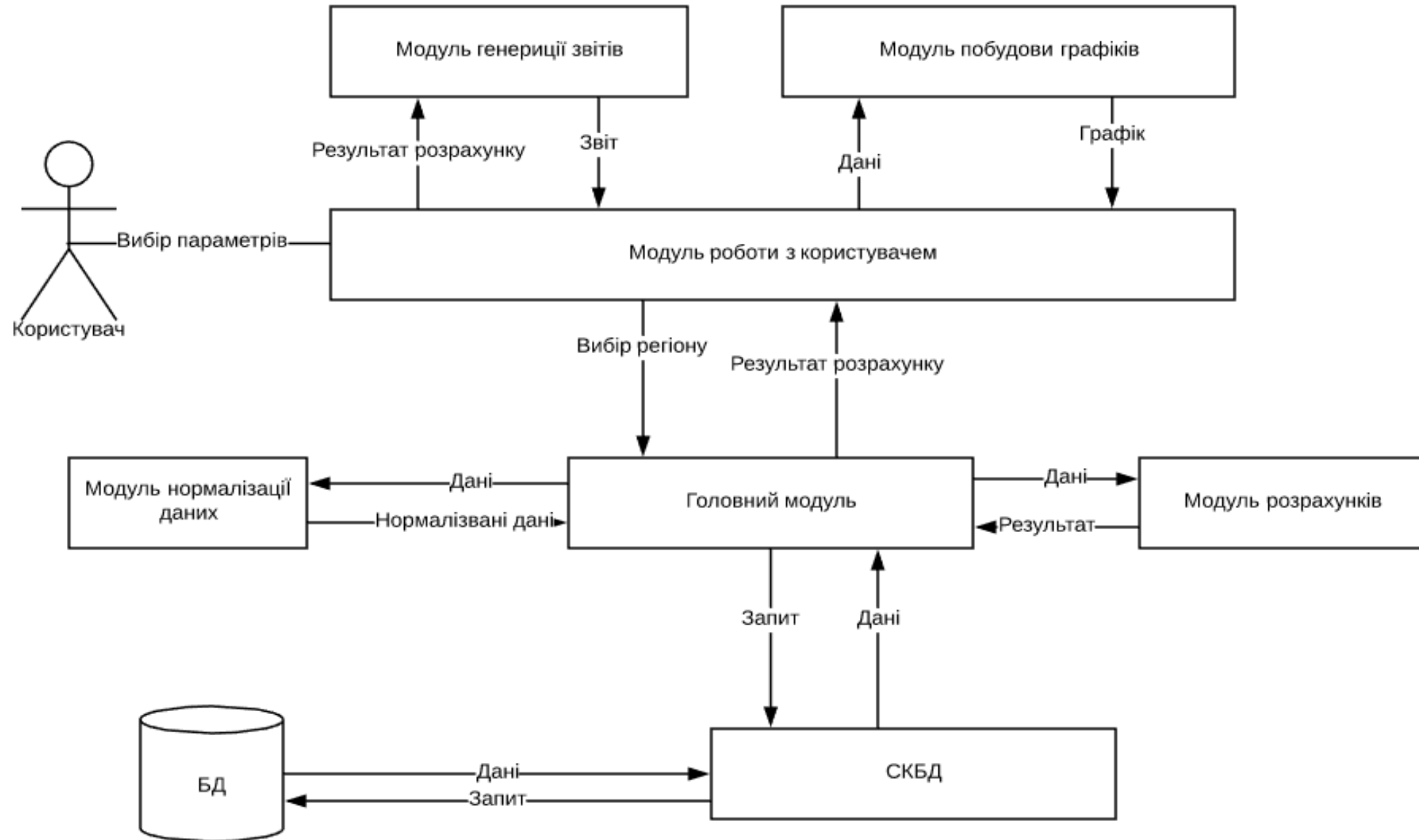
$x_j^{min}$  - найменше значення (по кожному показнику ресурсів) зі всіх регіонів,

$x_j^{max}$  - найбільше значення показника.

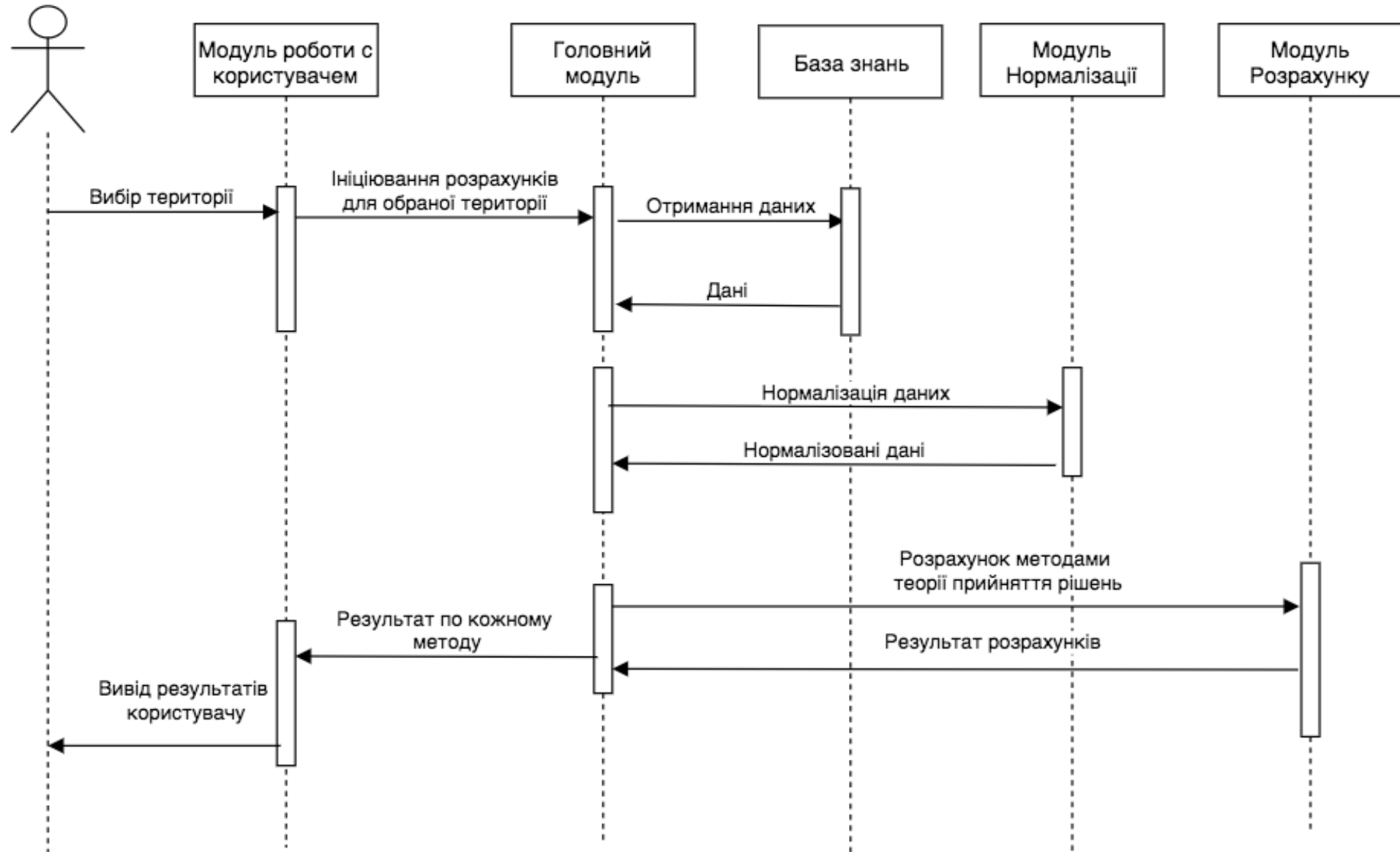
# Діаграма прецедентів



# Діаграма взаємодії програмних компонентів системи



# Часова діаграма роботи системи



# Приклад вибору альтернативного джерела електроенергії

## Вибір альтернативних джерел електроенергії для Вінницької області

Search  Select area **Vinnitsa** ▾

Selected area: vinnitsa

Selected area: vinnitsa

Type ▲	General ▲	Technical ▲	Economical ▲
sun	4080	2080	1300
hydro	360	238	108
sewage	1170	636	239
land	4731	3379	513

Type ▲	General ▲	Technical ▲	Economical ▲
sun	0.26	0.13	0.08
hydro	0.02	0.02	0.01
sewage	0.08	0.04	0.02
land	0.31	0.22	0.03

### Method Laplassa

Result Laplassa = **land** with value **0.18**

### Method Hurvitsa

Result Hurvitsa = **sun** with value **0.13**

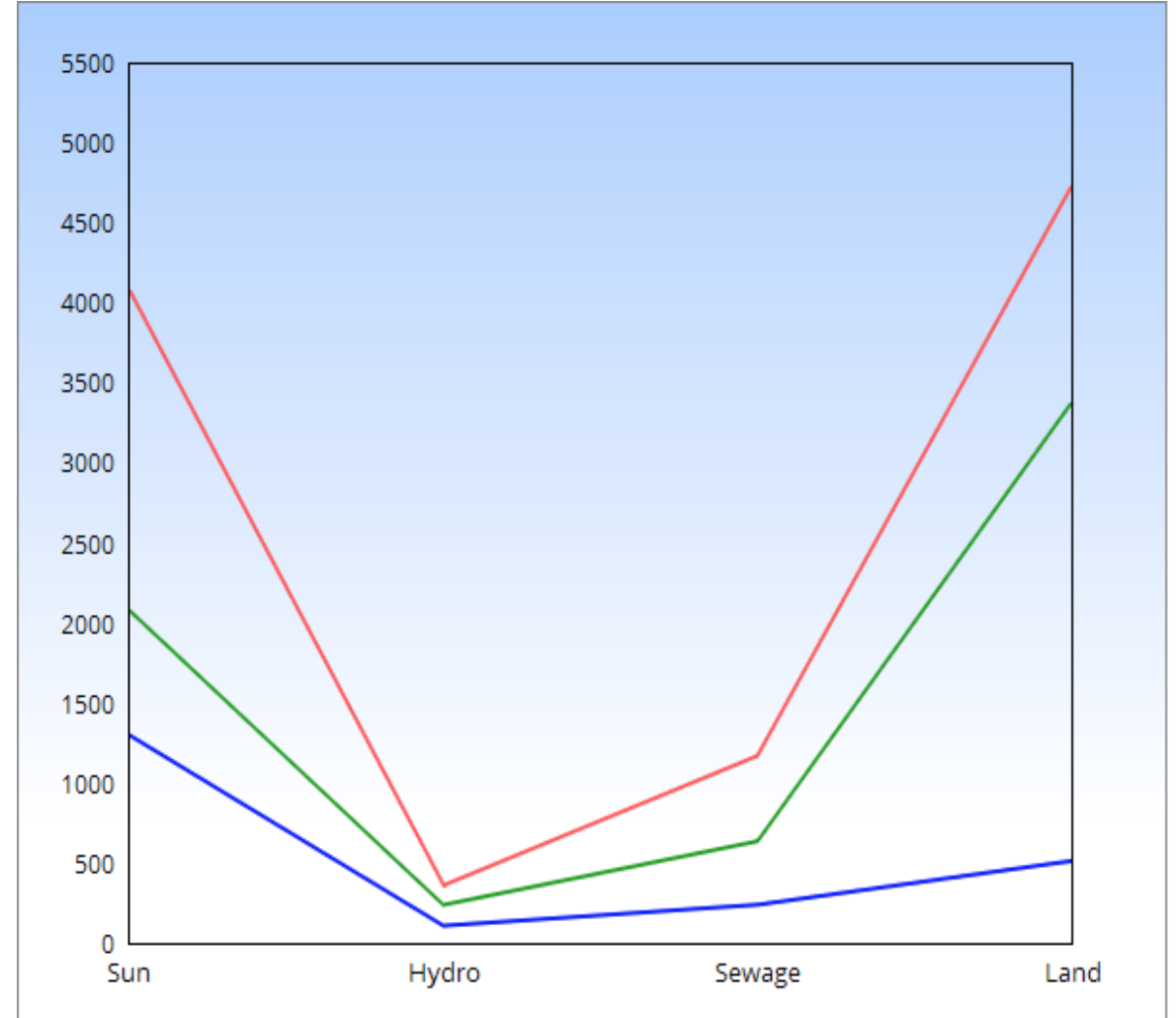
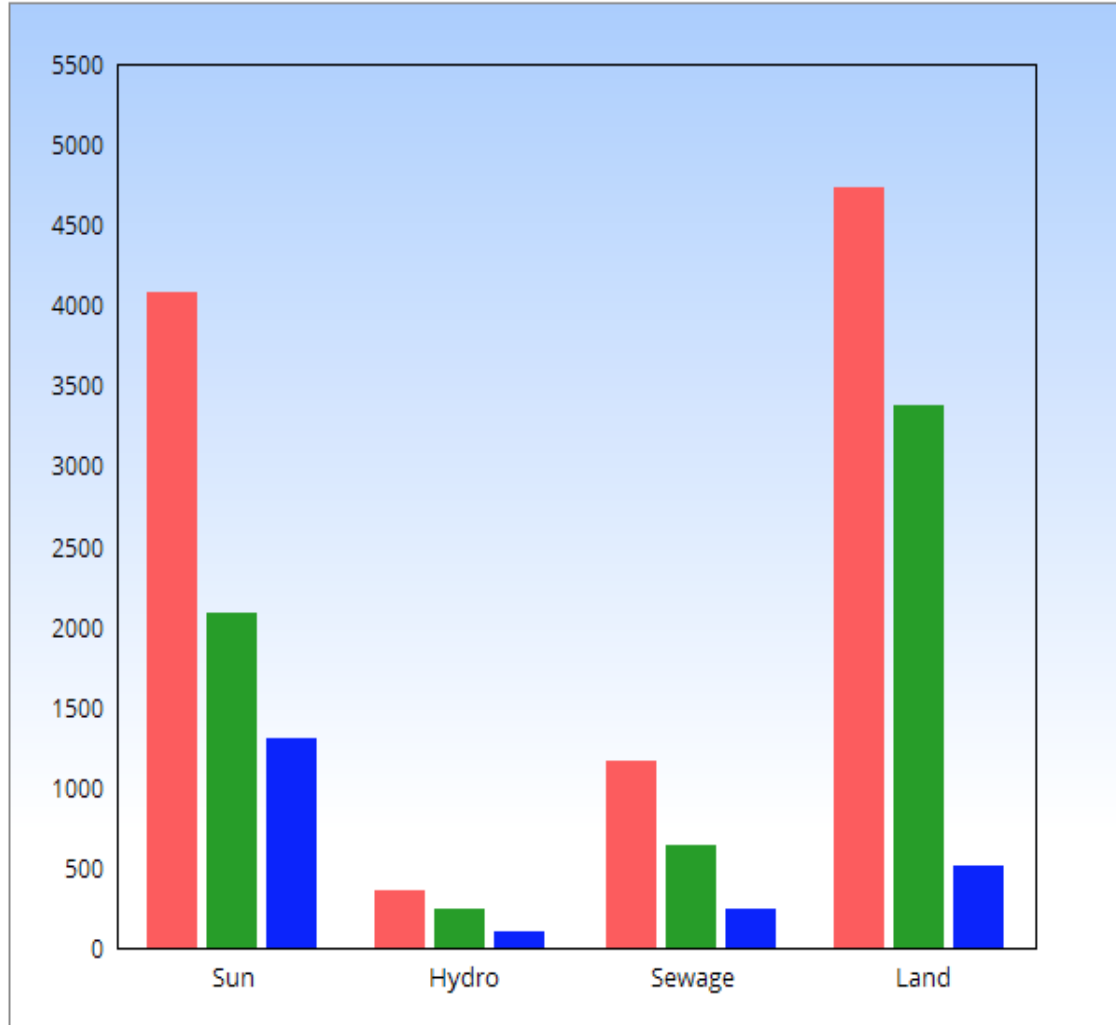
### Method Valda

Result Valda = **sun** with value **0.08**

### Method Sevidge

Result Sevidge = **land** with value **0.05**

# Візуальне представлення даних по Вінницькій області





## ВИСНОВКИ

- Проаналізовано критерії вибору оптимальних джерел електроенергії.
- Розглянуто та вдосконалено критерії теорії прийняття рішень, для вибору оптимальних джерел електроенергії для певної території.
- Розроблено функціонал вибору альтернативних джерел електроенергії у ситуації невизначеності.

Розглянуто результати розрахунків на прикладі Вінницької області України.

Проведені результати показали:

1. При використанні **критерія раціональності дострокових рішень (Лапласа)** та при умовах **можливості** уникнення максимального ризику (**Севіджа**) – найкраще використовувати **теплову** енергію землі.
2. При використанні розрахунку на критерій песимізму **Вальда** - необхідно обирати **Сонячну енергію**. Даний критерій орієнтує на найгірші умови і рекомендує вибрати ту стратегію, для якої виграш максимальний.
3. При використанні критерія **Гурвіца** рекомендується обрати **Сонячну енергію**, що є середнім значенням серед оптимістичних та песимістичних прогнозів.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

Мінтус Микита Андрійович

ТІ-61М