

Міністерство освіти та науки України  
Львівський національний університет імені Івана Франка

# Звіт

Про виконання лабораторної роботи №2  
Оцінка термофізичних параметрів розумного будинку

Виконав:  
студент групи Фес-31  
Мацевко Олександр  
Перевірів:  
Сінкевич О.О.

Львів 2019

**Мета :** “Оцінити термофізичні параметри розумного будинку з використанням динамічного ряду температур і енергетичних даних”

**Теоретичні відомості :**

Розробка сучасних методів

для систем оптимізації енергії розумного будинку

широко вивчається спільнотою наукових досліджень та

комерційними науково-дослідними установами. Внести новий метод до

існуючих підходів, метод розроблений для розуміння

втрат енергії вдома, спричинених екологічними умовами,

алгоритм оцінки теплових параметрів розумного будинку.

Запропонований метод заснований

на розв’язанні зворотної теплофізичної задачі у варіаційному

рецептурі, де використовуються дані про температуру та енергію

як вхідні параметри. Цей тип проблеми отримав

зменшення диференціальної форми динамічної теплопередачі

рівняння для дискретного представлення з метою використання

сенсорного часу. Реалізація та тестування розробленого методу має

бути здійснено за допомогою набору даних із відкритим доступом, що

надаються REFIT SMART Home project. Ці дані сенсорного будинку

пройшли очищення з подальшим узгодженням

з дискретною формою проблеми передачі тепла. Як

результатом цього процесу є ефективні теплофізичні параметри

- теплоємність та електропровідність були розраховані з

використання розв’язання оберненої задачі одним із найсучасніших

алгоритми мінімізації.

Терміни та поняття - розумний дім, оптимізація енергії, теплоємність,

теплопровідність.

Під час виконання цієї лабораторної роботи ми використали таку формулу:

$$c(\mathbf{r})\rho(\mathbf{r})\frac{\partial T_i(\mathbf{r}, t)}{\partial t} = \text{div}(k(\mathbf{r}) \nabla T_i(\mathbf{r}, t)) + Q(\mathbf{r}, t), \quad (1)$$

Де  $c$ -теплоємність,  $k$ -теплопровідність,  $\rho$ -щільність речовини,  $\mathbf{r}$ -вектор

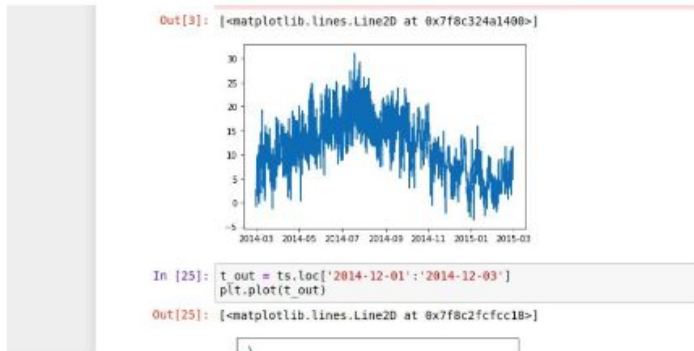
просторових координат,  $Q$ -теплова потужність, спожита в

конкретній будівлі,  $T_i$ -розподіл температури в приміщенні.

---

## Хід роботи:

### 1. Вхідні дані:



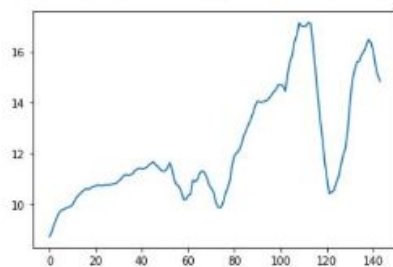
### 2. Оброблені дані :

```
In [35]: c = list(range(1200, 10000, 1000))
display(c)
k = np.array(list(range(1, 10, 1))) * 0.1
display(k)
t_comf = 18
t_star = t_comf - np.array(t_out['data'])
plt.plot(t_star)
```

```
[1200, 2200, 3200, 4200, 5200, 6200, 7200, 8200, 9200]
```

```
array([0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9])
```

```
Out[35]: [<matplotlib.lines.Line2D at 0x7f8c2f967cf8>]
```

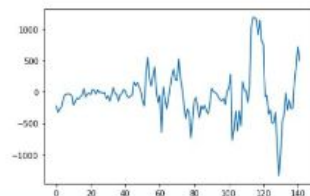


### 3. Вихідні дані :

```
In [36]: def calc_q(c, k, t, t_out):
q = []
for i in range(1, len(t_out) - 1):
    tmp = t[i - 1] * (c[i] * k) + c*(t_out[i] - t_out[i - 1]) - c*t[i - 1]
    q.append(tmp)
return q
```

```
In [37]: result = calc_q(c=1200, k=q, t=t_star, t_out=t_out['data'])
plt.plot(result)
```

```
Out[37]: [<matplotlib.lines.Line2D at 0x7f8c2f948898>]
```



**Висновок :**

На цій лабораторній роботі я навчився оцінювати необхідну потужність котла для терморегуляції в розумному будинку.