

Міністерство освіти та науки України  
Національний технічний університет України  
“Київський політехнічний інститут” ім. Ігоря Сікорського

# Моніторинг теплових потоків у сучасних приміщеннях різної геометрії

Виконала: студентка 6 курсу групи ТР-61м

Постоєнко Т. В.

Керівник: д. ф.-м. н., проф. Гуржій О. А.

2018 р.

# Вступ



Рис. 1 – Компоненти опалювальних систем

Ручне налаштування позбавляє систему гнучкості та легкості керування, вимагає витрат часу та знання особливостей роботи та налаштування кожного з приладів.

## Мета та задачі дослідження

**Метою дослідження** є розробка засобів моделювання динаміки теплових процесів усередині приміщення з використанням інформації про обмежуючі поверхні та створення автоматизованої системи моніторингу теплових потоків у сучасних приміщеннях різної геометрії.

**Об'єкт дослідження:** комп'ютерні інформаційні технології моніторингу теплових процесів.

**Предмет дослідження:** комп'ютерні інформаційні технології моніторингу теплових потоків у замкнених житлових приміщеннях різної геометрії.

**Завдання дослідження:**

- проаналізувати особливості теплових процесів у замкнених приміщеннях;
- проаналізувати функціональну структуру сучасних систем моніторингу теплових потоків;
- розробити алгоритмічну модель для розв'язання задачі моніторингу динаміки теплових процесів замкнених житлових приміщень;
- розробити програмне забезпечення для моніторингу теплових потоків у сучасних приміщеннях різної геометрії.

# Системи автоматизованого регулювання опалення

Автоматичне регулювання опалення здійснюється на основі зміни температур:

- теплоносія;
- повітря у приміщенні;
- зовнішнього середовища.

**Недолік:** залежність лише від поточних температур без можливості моделювання змін теплового режиму приміщення з плином часу.

# Математична модель

**Основне рівняння:**

$$\frac{dT}{d\tau} = \frac{1}{c\rho V} \left( \sum_{i=1}^N P_i - \sum_{j=1}^M Q_j \right) \quad (1)$$

де  $P_i$  – потужність тепловиділення [Вт],

$Q_j$  – потужність теплових втрат [Вт],

$\rho$  – густина повітря  $\left[ \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right]$ ,

$c$  – теплоємність повітря  $\left[ \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{град}} \right]$ ,

$V$  – об'єм приміщення [ $\text{м}^3$ ]

**Початкові умови:**

$$T(0) = T_0 \quad (2)$$

# Етапи роботи з програмою

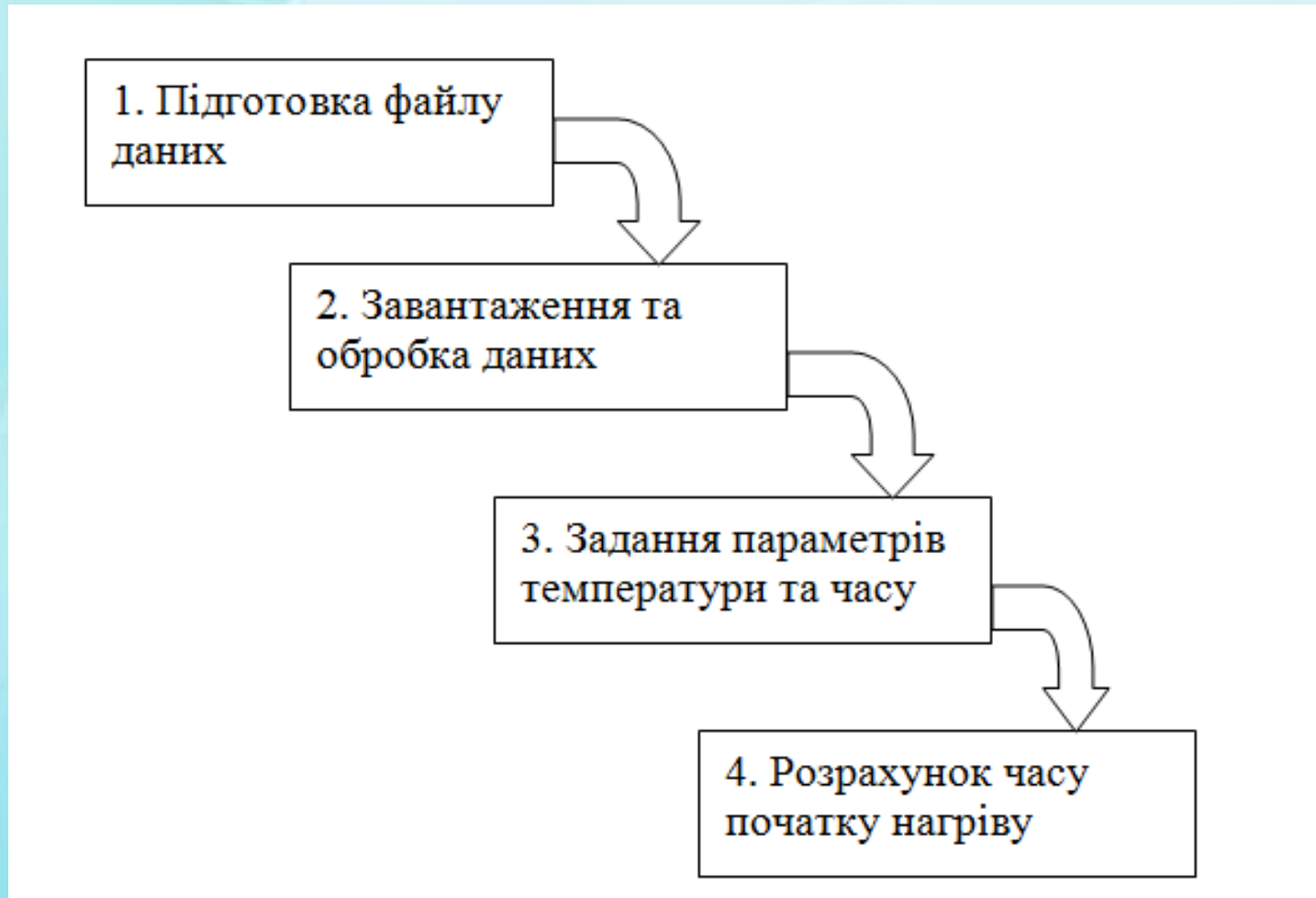


Рис. 2 – Етапи роботи з програмою

# Функції програмного забезпечення

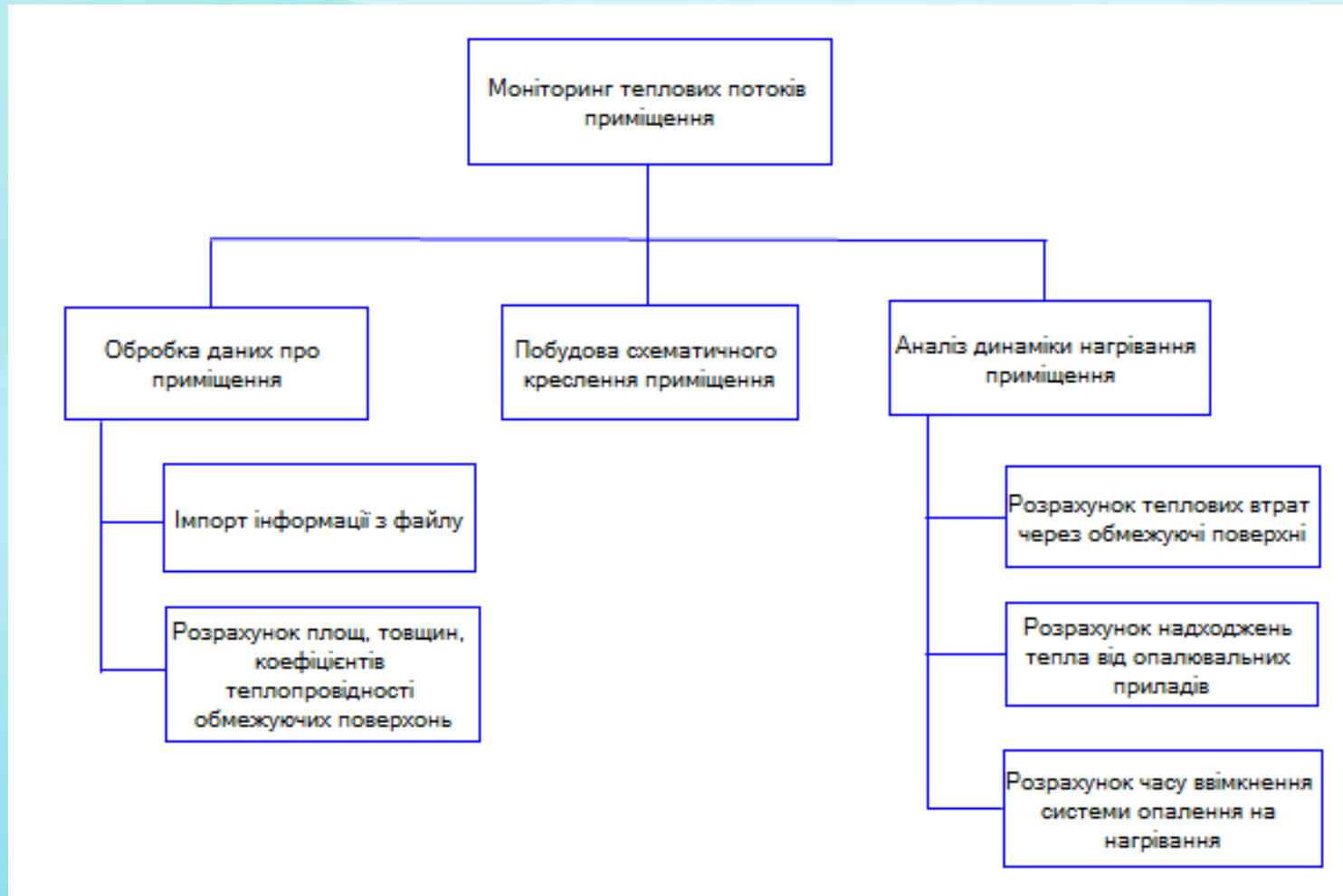


Рис. 3 – Функціональна модель

# Архітектура програмного забезпечення

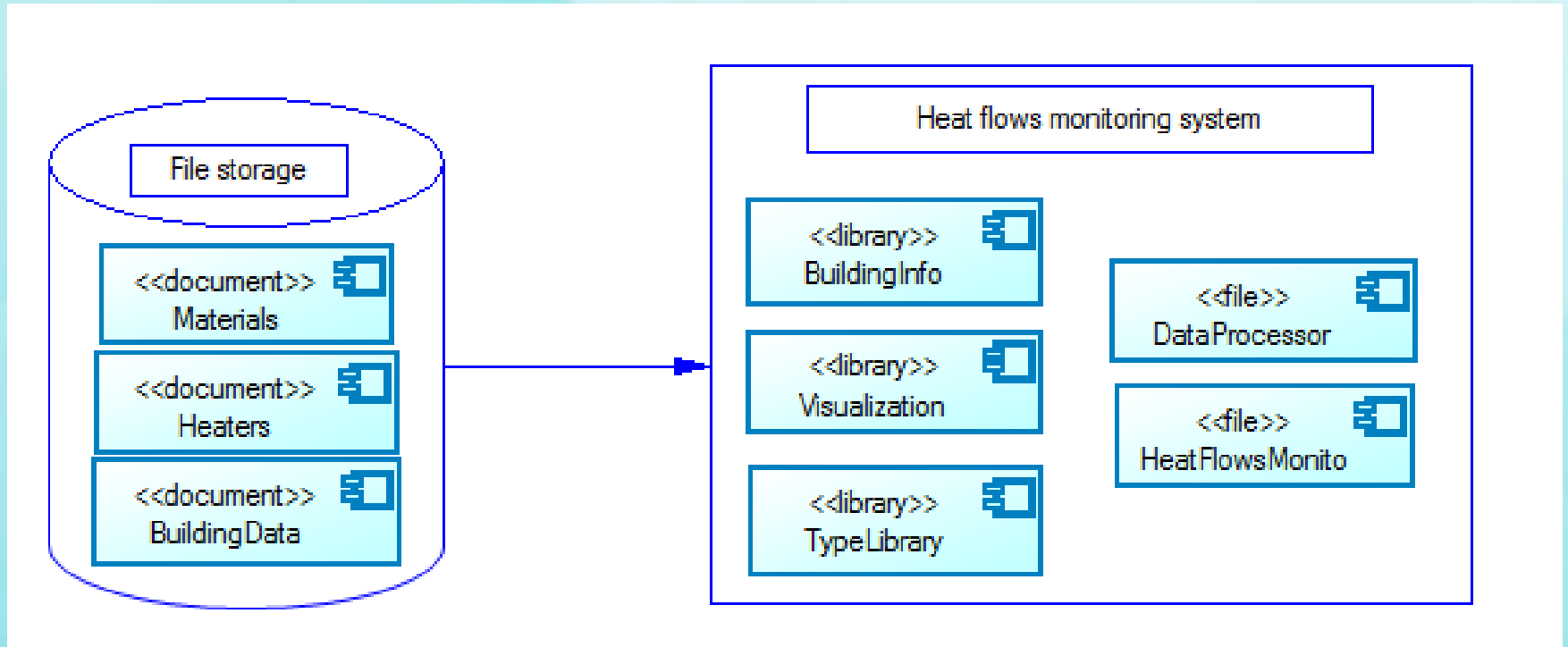


Рис. 4 – Архітектура застосування



# Структура програмного забезпечення

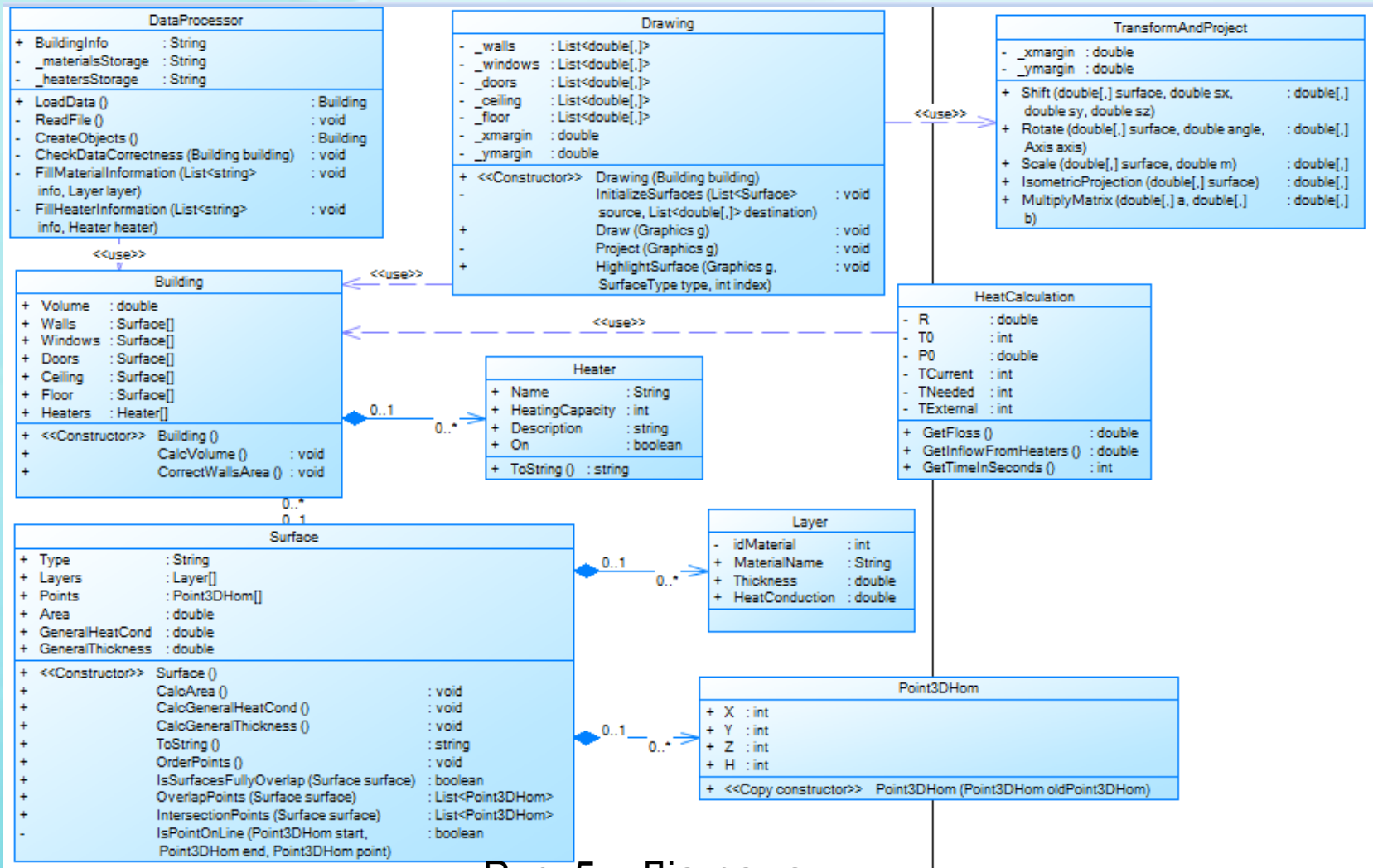


Рис. 5 – Діаграма класів

# Интерфейс

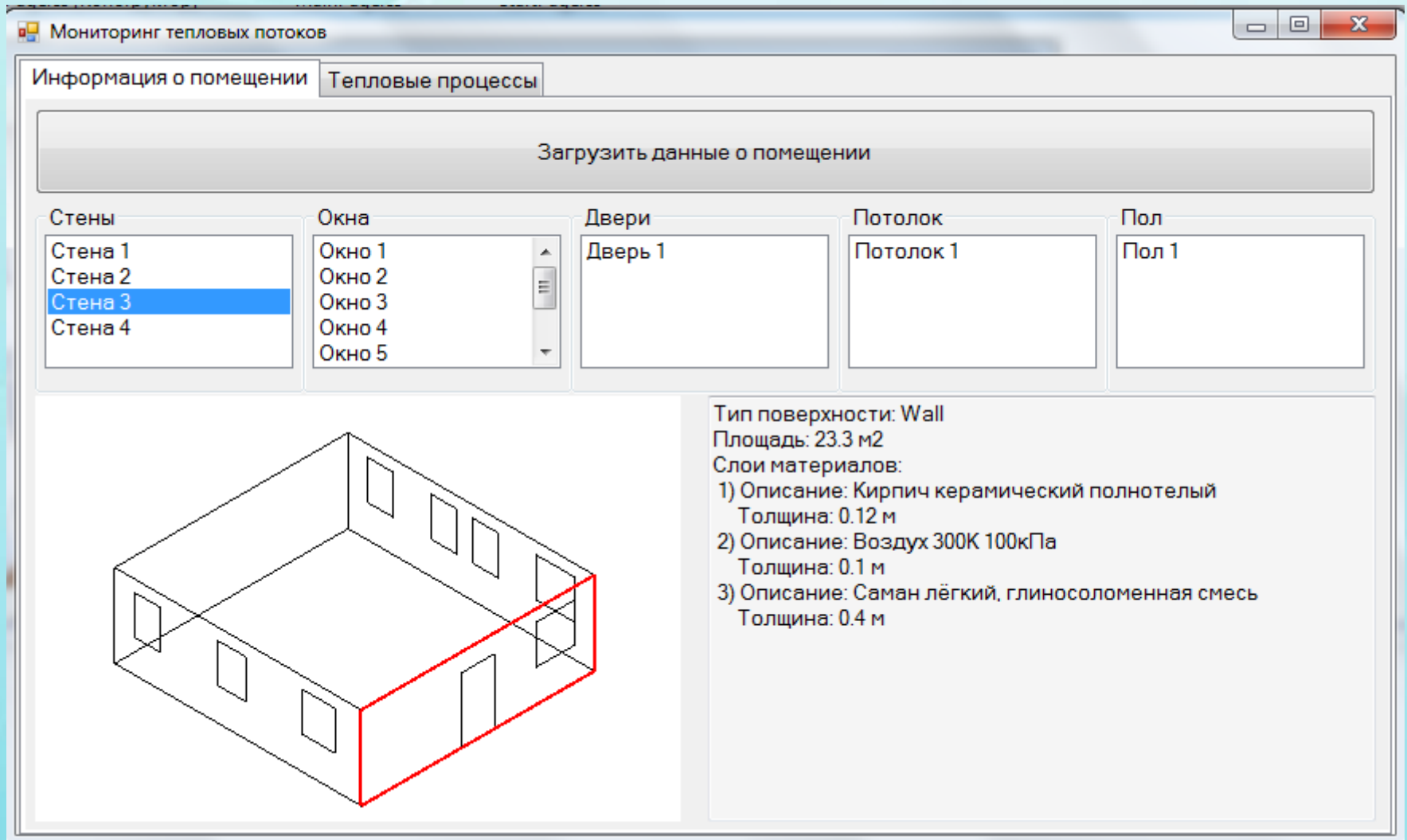


Рис. 6 – Вид застосунку після завантаження даних

# Интерфейс

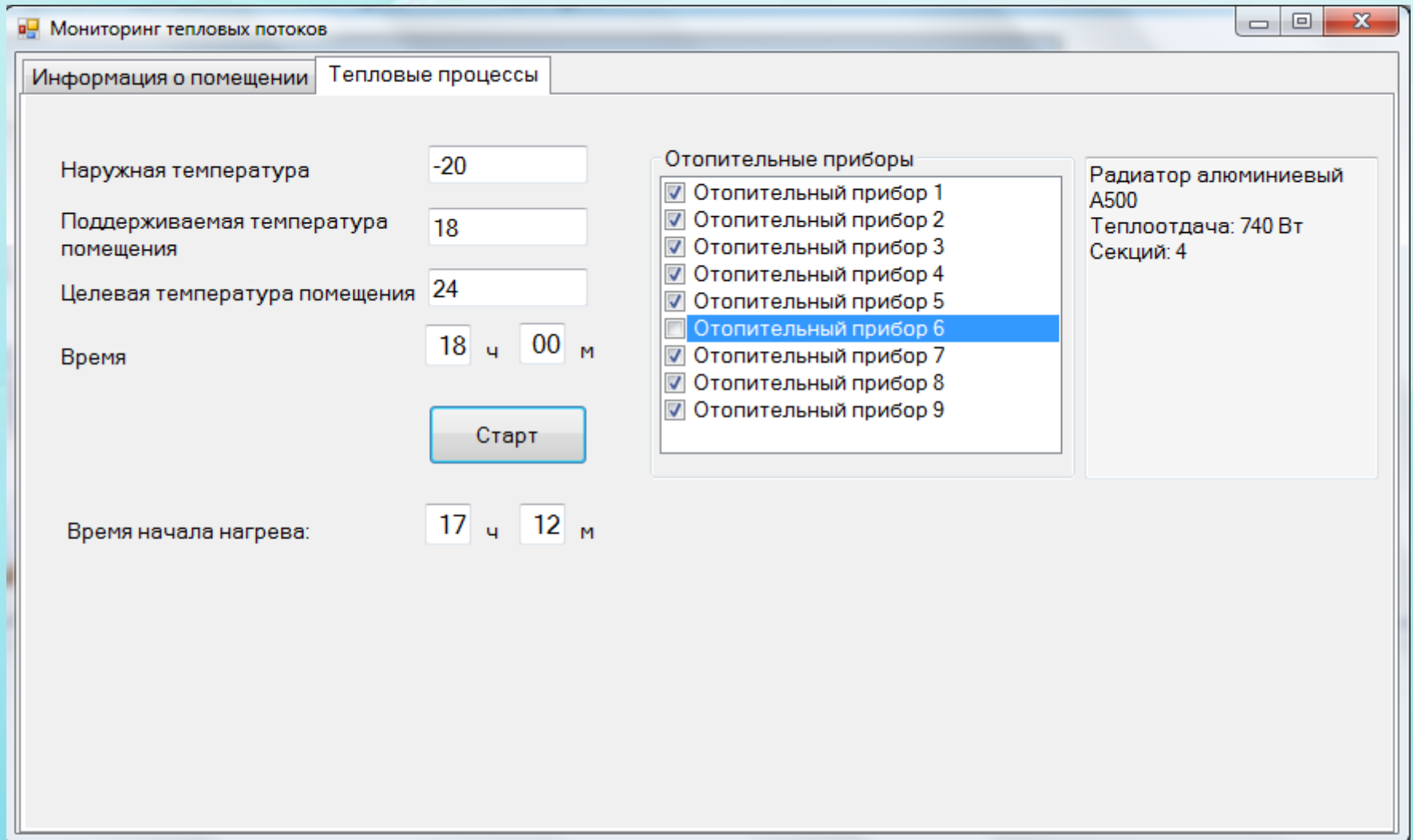


Рис. 7 – Вкладка “Теплові процеси”

# Висновки

- удосконалено спосіб розрахунку динаміки теплових процесів за рахунок зведення початково-крайової задачі теплопередачі до задачі Коші з інтегральними тепловими характеристиками обмежуючих поверхонь та параметрами тепловіддачі опалювальних пристроїв наявних у приміщенні, що призвело до зменшення об'ємів обчислень для заданої точності обрахунку теплових потреб приміщення;
- набуло подальшого розвитку застосування технології моделювання динаміки теплових процесів у сфері енергоменеджменту за рахунок розв'язання зворотної динамічної задачі передачі тепла, що призводить до зменшення рівня енергоспоживання приміщень різного призначення.

Практичне значення одержаних результатів роботи полягає в тому, що було розроблено пакет прикладних програм, направлений на ефективне та контрольоване використання енергоресурсів в житлових приміщеннях за рахунок інтегрування в опалювальну систему сучасних енергозберігаючих технологій.

**Дякую за увагу!**