



АНАЛІЗ СТІЙКОСТІ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОПАЛЕННЯМ У «РОЗУМНОМУ» БУДИНКУ

Виконала
ст. гр. 2АКІТ-16м(іт) Манглієва Т. Н.
Науковий керівник
к.т.н., доц. Юхимчук М. С.

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ

Процеси в автоматизованій системі управління опаленням у «розумному» будинку із нечітким контролером.

ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ

Імітаційна модель та методи моделювання автоматизованих систем управління опаленням у «розумному» будинку з нечітким контролером.

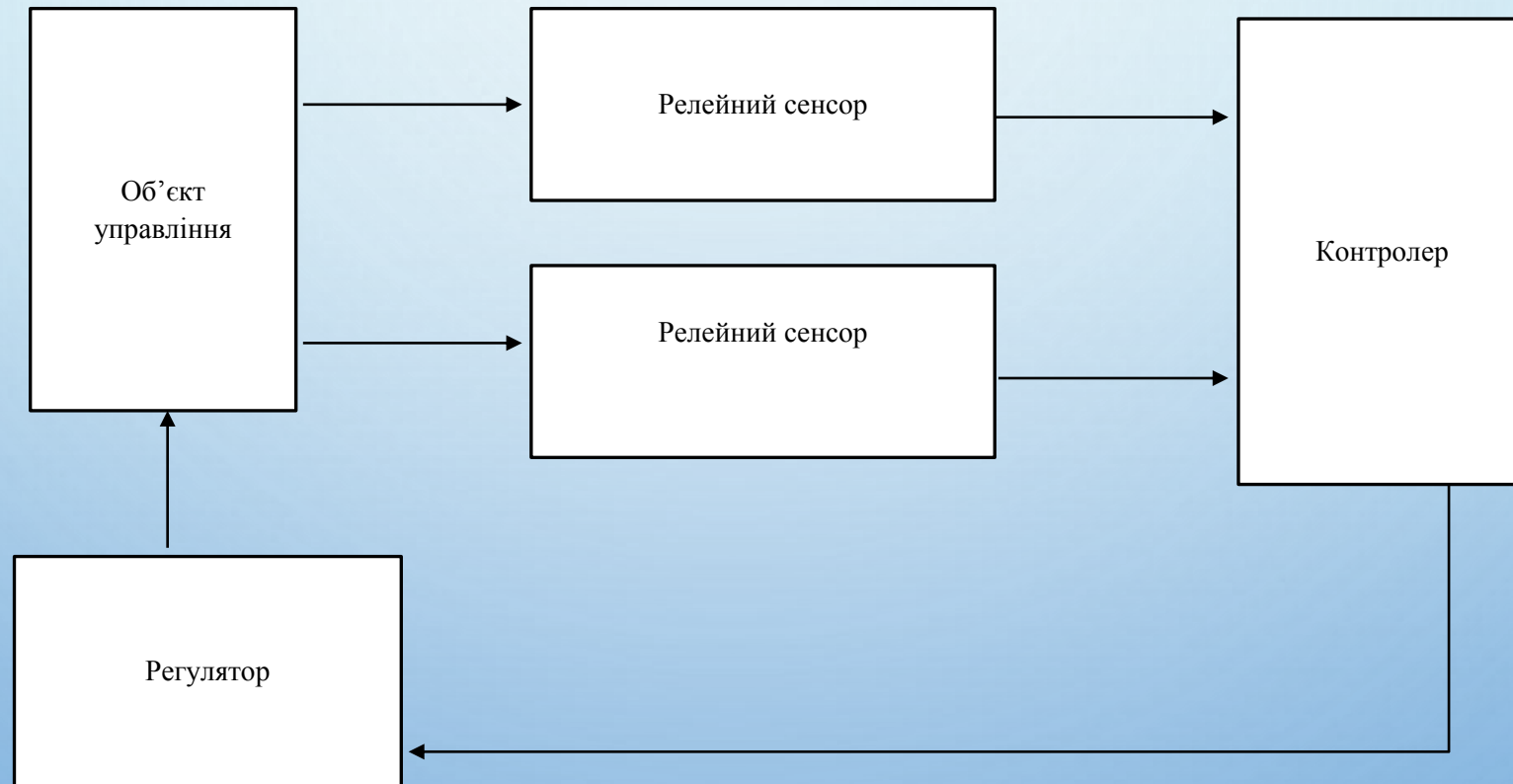
МЕТА РОБОТИ

Розробка бібліотек блоків для моделювання автоматизованої системи управління опаленням у «розумному» будинку та дослідження стійкості.

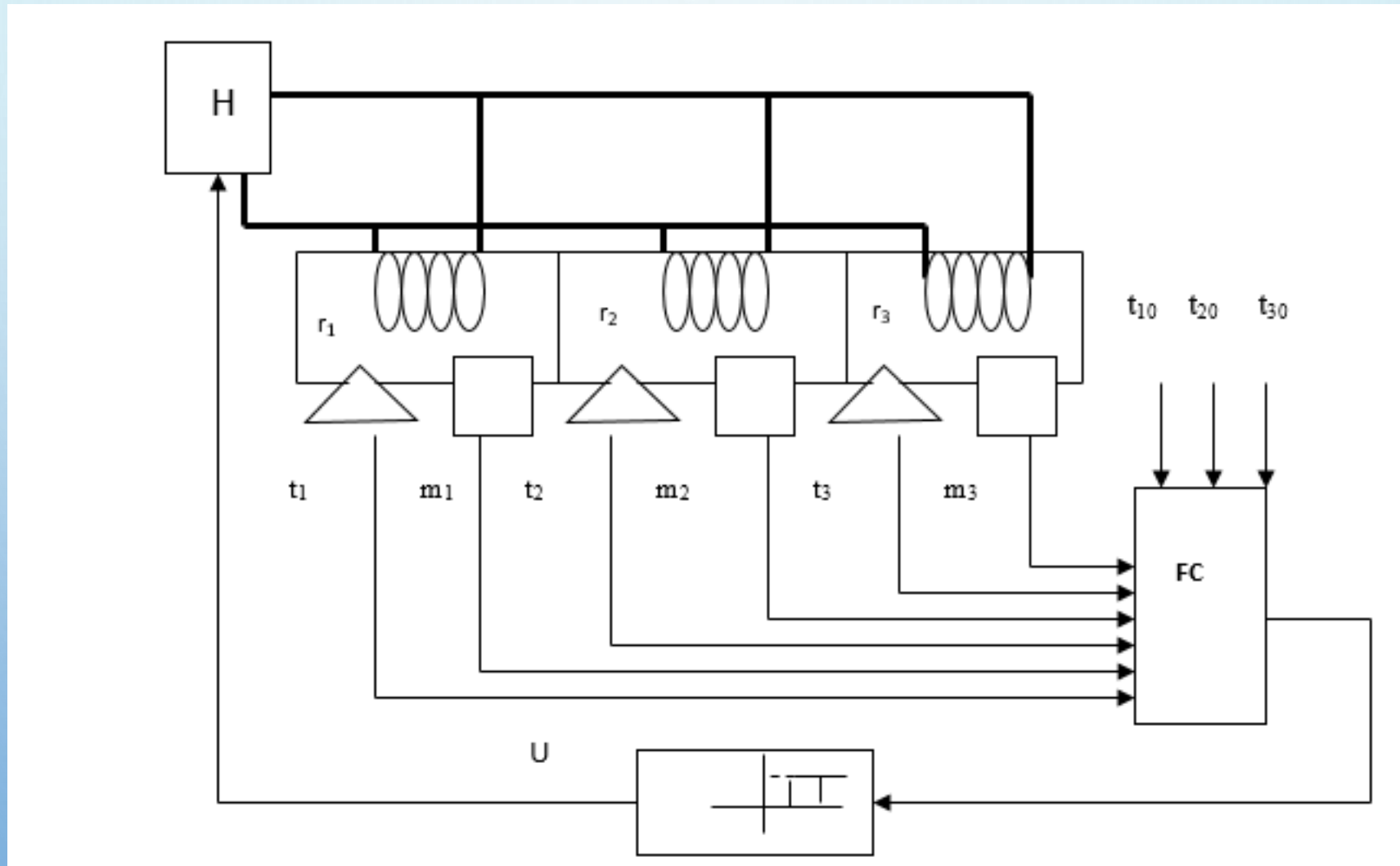
ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ

- розробка моделі автоматизованої системи управління опаленням у «розумному» будинку з нечітким контролером;
- аналіз стійкості автоматизованої системи управління опаленням у «розумному» будинку з контролером;
- перевірка ефективності та правильності роботи імітаційної моделі.

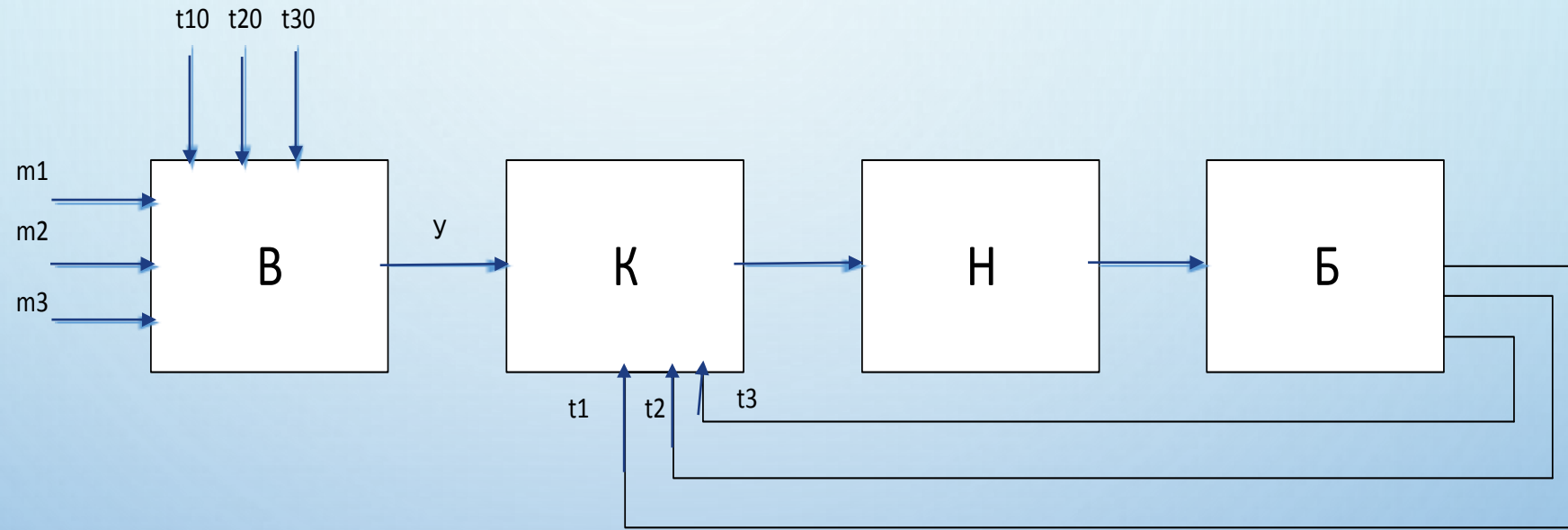
СТРУКТУРА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОПАЛЕННЯ У «РОЗУМНОМУ» БУДИНКУ



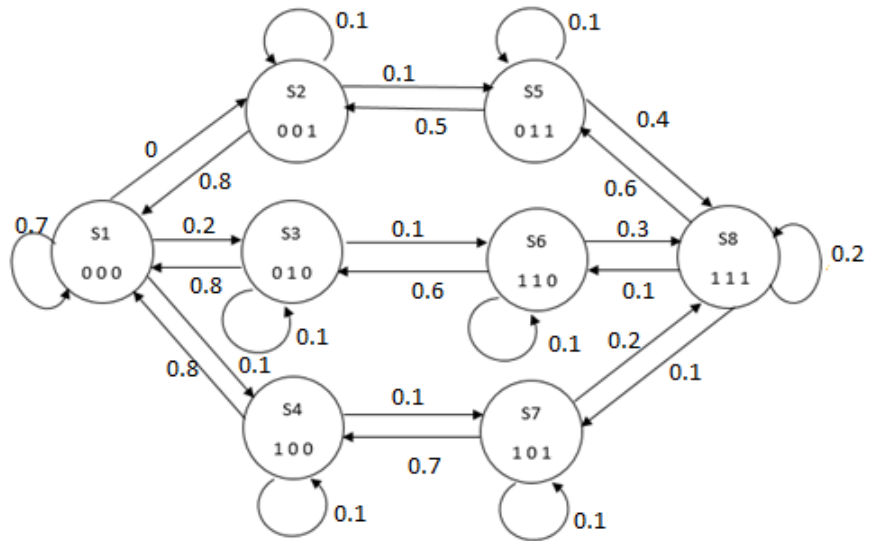
СТРУКТУРНА СХЕМА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОПАЛЕННЯМ



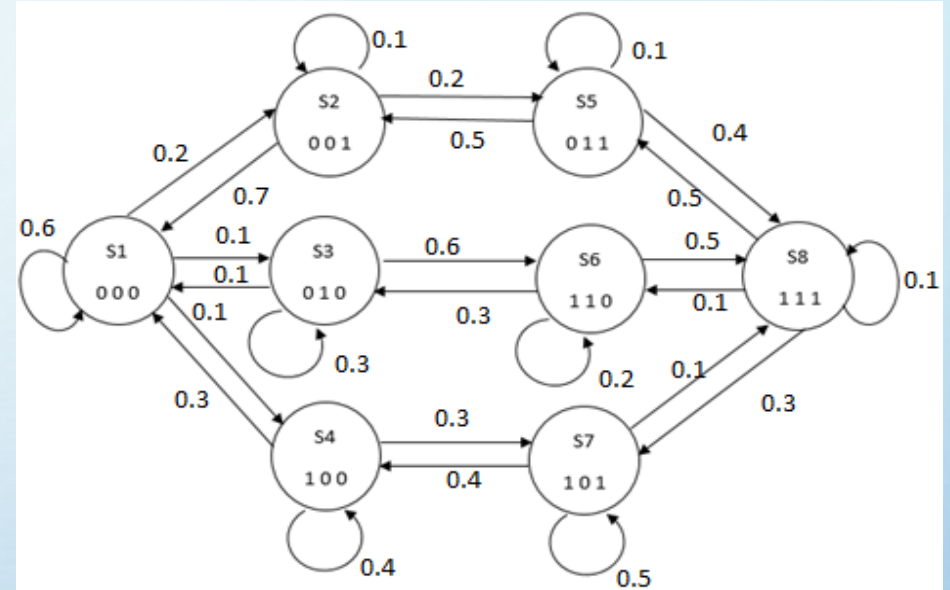
ЗАГАЛЬНА СТРУКТУРНА СХЕМА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОПАЛЕННЯМ У «РОЗУМНОМУ» БУДИНКУ



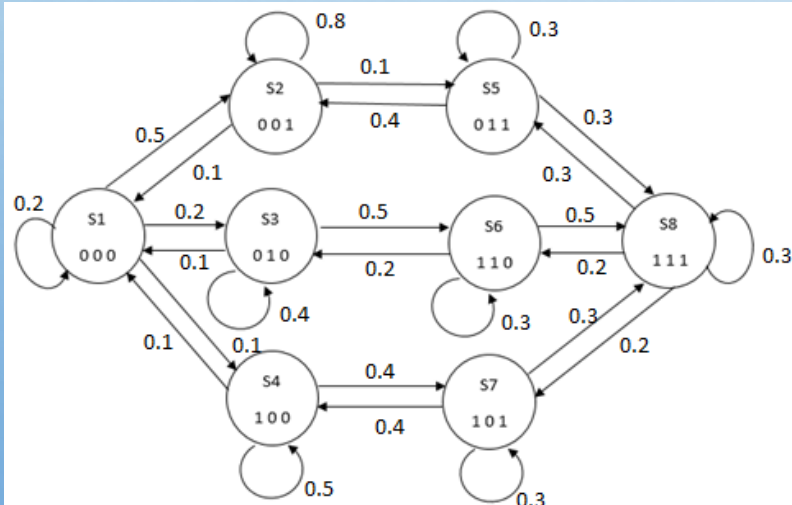
ГРАФИ СТАНУ ОБ'ЄКТА ПРИ ПЕРЕДАХ СТАНУ СИСТЕМИ



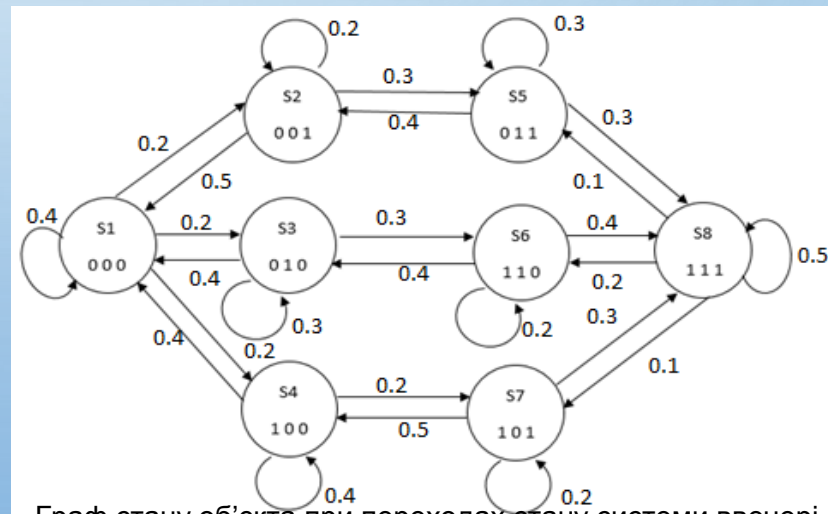
Граф стану об'єкта при переходах стану системи вночі



Граф стану об'єкта при переходах стану системи вранці



Граф стану об'єкта при переходах стану системи вдень



Граф стану об'єкта при переходах стану системи ввечері

МОДЕЛЮВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОПАЛЕННЯМ У «РОЗУМНОМУ» БУДИНКУ

Коефіцієнт a_{ij} обирається
відповідно умовам

$$\left\{ \begin{array}{l} a_{ij} = \begin{cases} a_{\max} \leq 1 \text{ при } m_j = 1 \\ a_{\max} \leq 1 \text{ при } m_j = 0; \\ a_{\max} \geq a_{\min}; \\ \sum_j a_{ij} = 1. \end{cases} \end{array} \right.$$

Передаточна функція в
режимі охолодження

$$W_{t_0} = \frac{W_c}{K_S + W_c}$$

Передаточна функція в
режимі нагрівання

$$\left\{ \begin{array}{l} W_{t_0} = \frac{W_c}{K_S + W_c + W_H} \\ W_{t_H} = \frac{W_H}{K_S + W_c + W_H} \end{array} \right.$$

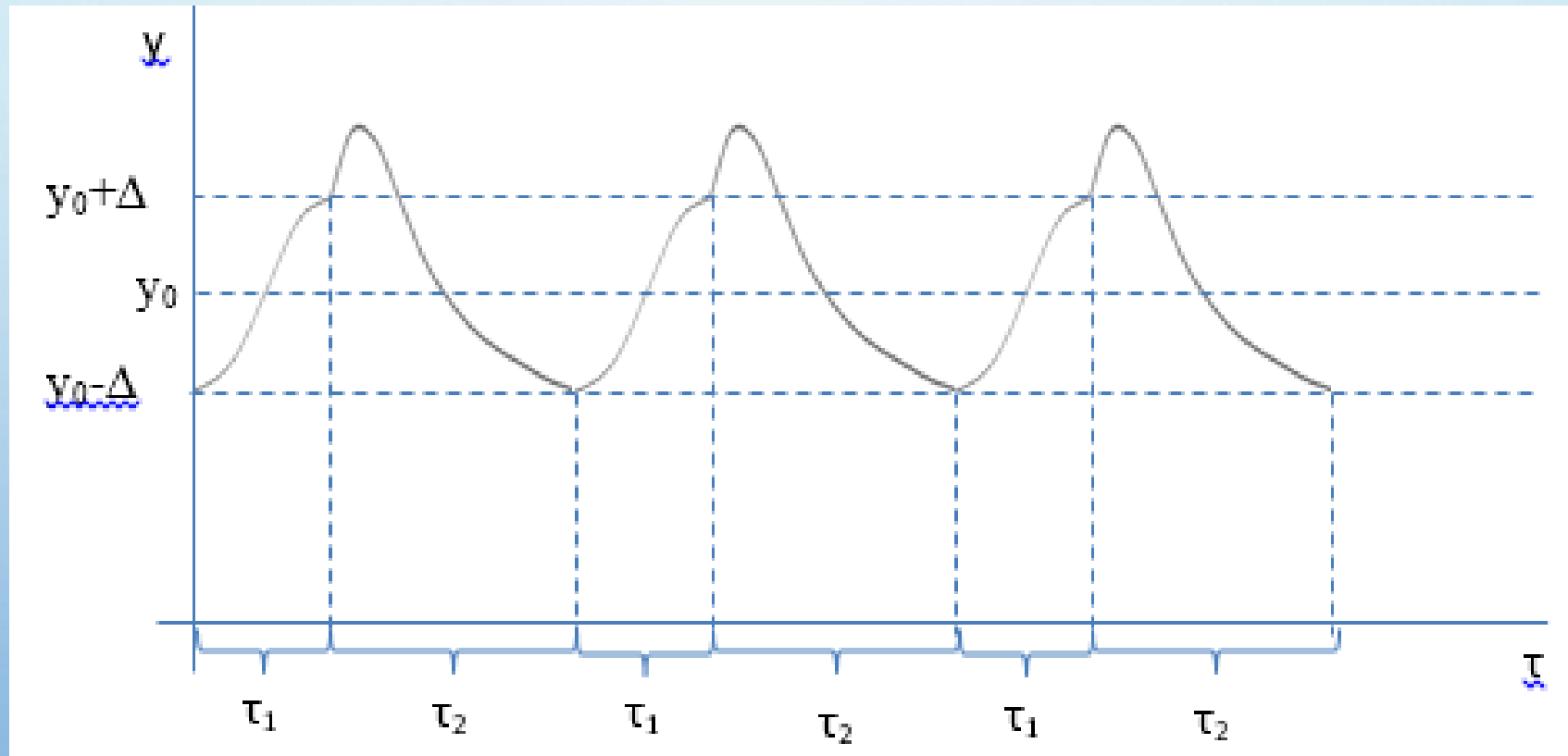
Модель в режимі
охолодження

$$W_{t_0}(s) = \frac{1}{\frac{K}{\lambda_l} s^2 + Ks + 1}$$

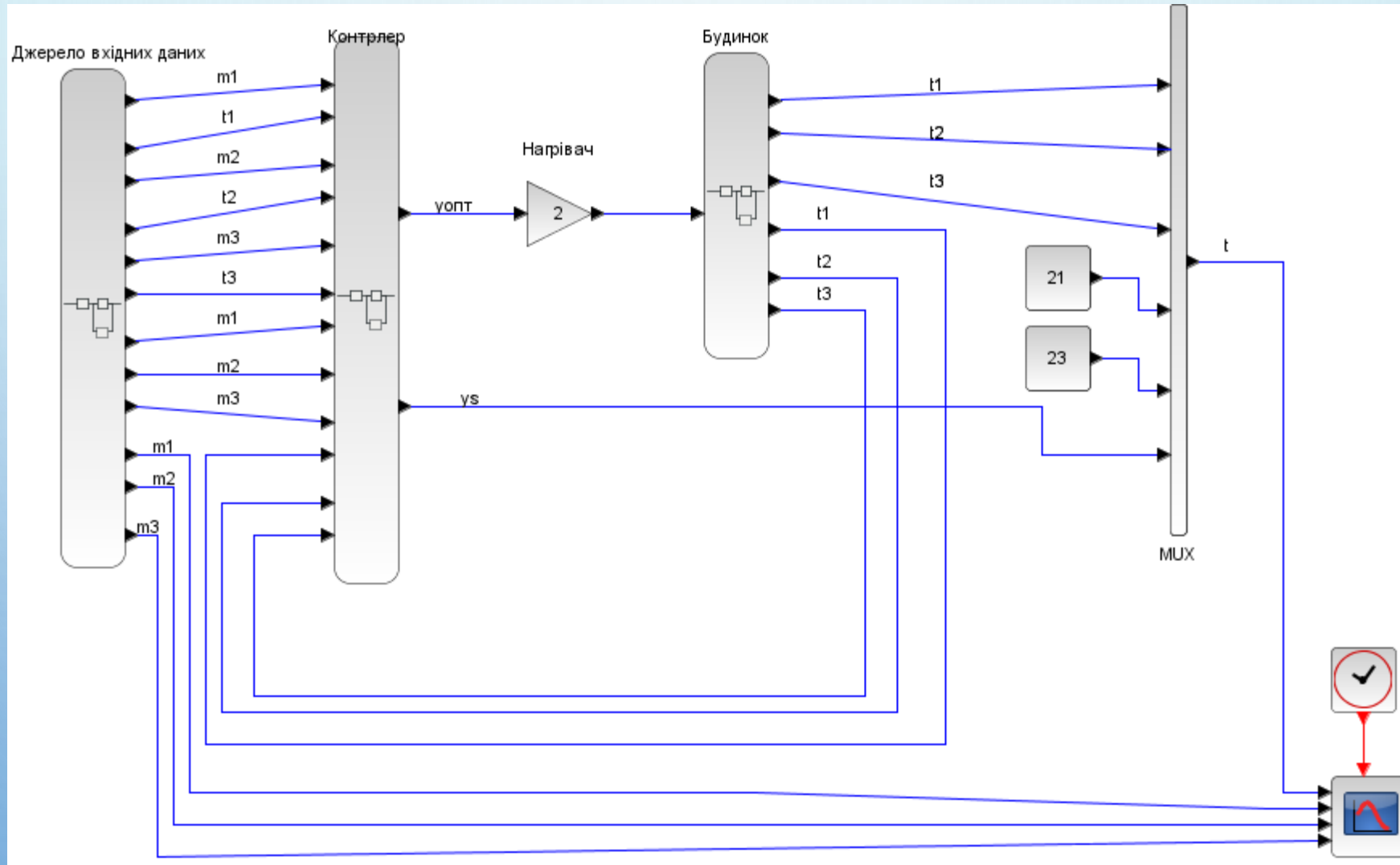
Модель в режимі
нагрівання

$$\left\{ \begin{array}{l} W_{t_0} = \frac{\lambda_l s + \lambda_l \lambda_H}{Ks^3 + K(\lambda_l + \lambda_H)s^2 + (\lambda_l + \lambda_H)s + 3\lambda_l \lambda_H} \\ W_{t_H} = \frac{\lambda_H s + \lambda_l \lambda_H}{Ks^3 + K(\lambda_l + \lambda_H)s^2 + (\lambda_l + \lambda_H)s + 3\lambda_l \lambda_H} \end{array} \right.$$

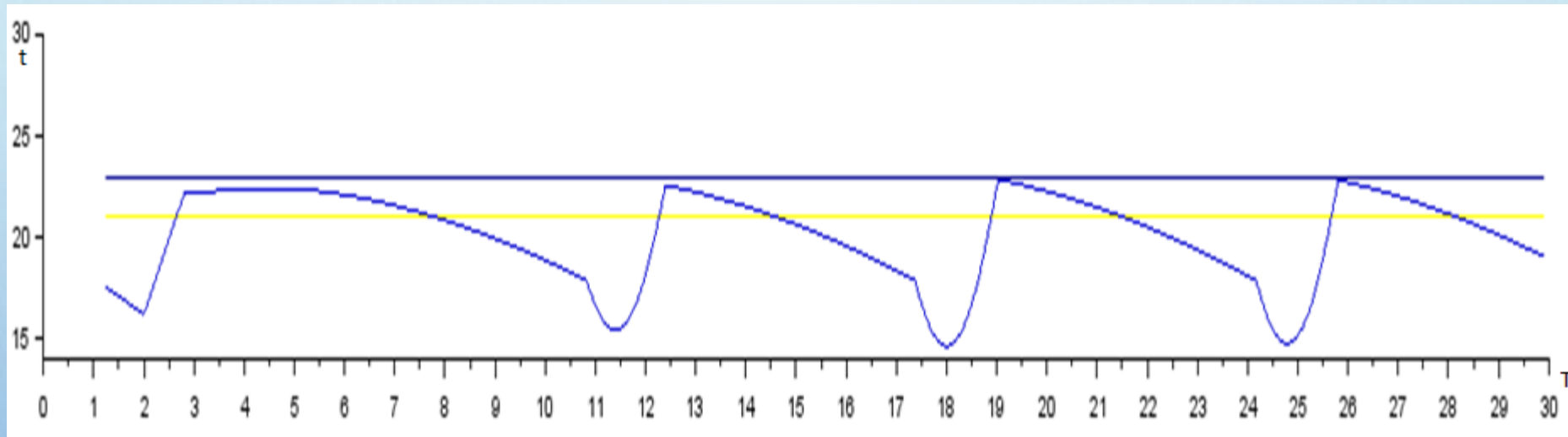
ПРОЦЕС ЗМІНИ ТЕМПЕРАТУРИ



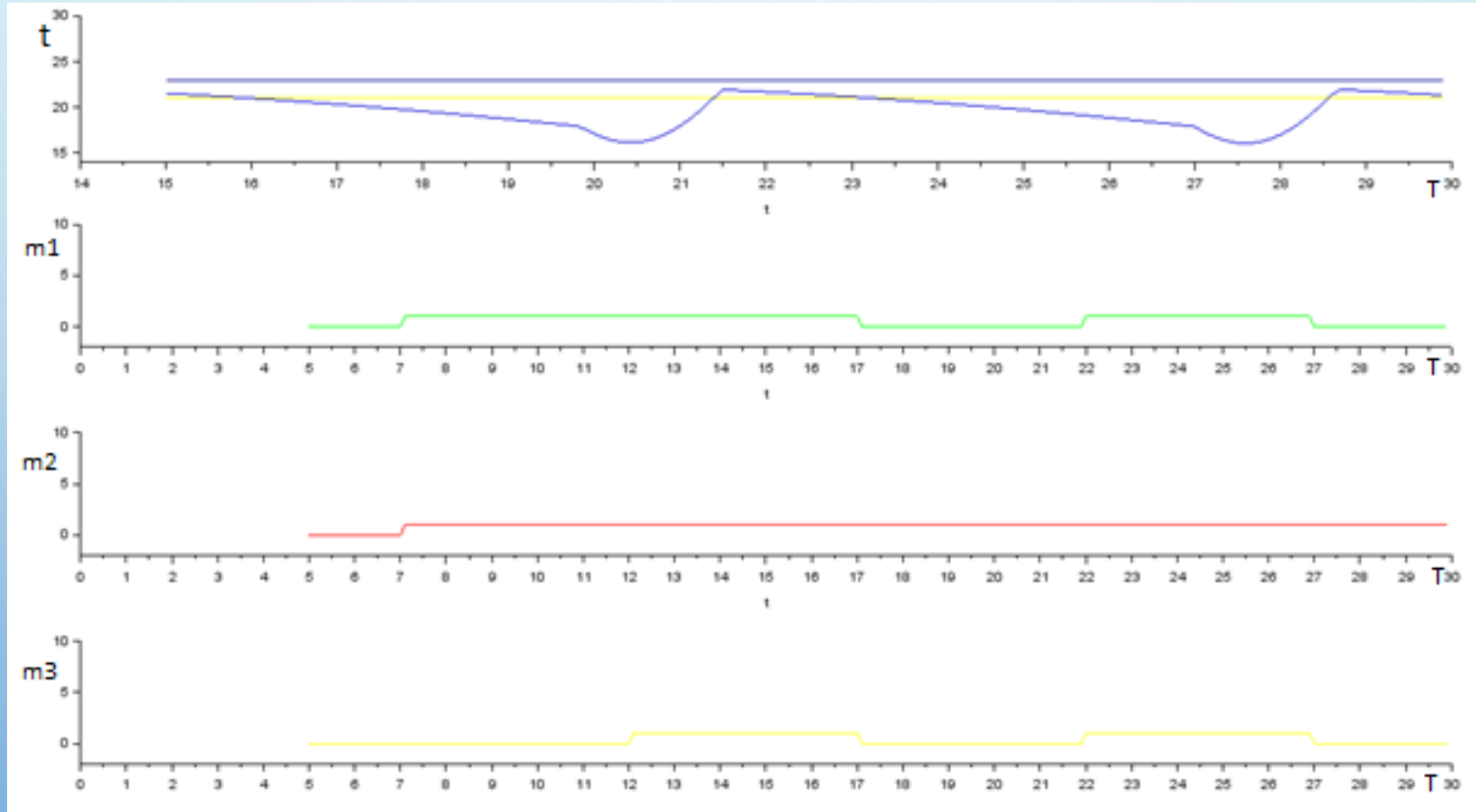
ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОПАЛЕННЯМ У «РОЗУМНОМУ» БУДИНКУ В СИСТЕМІ SCILB/XCOS



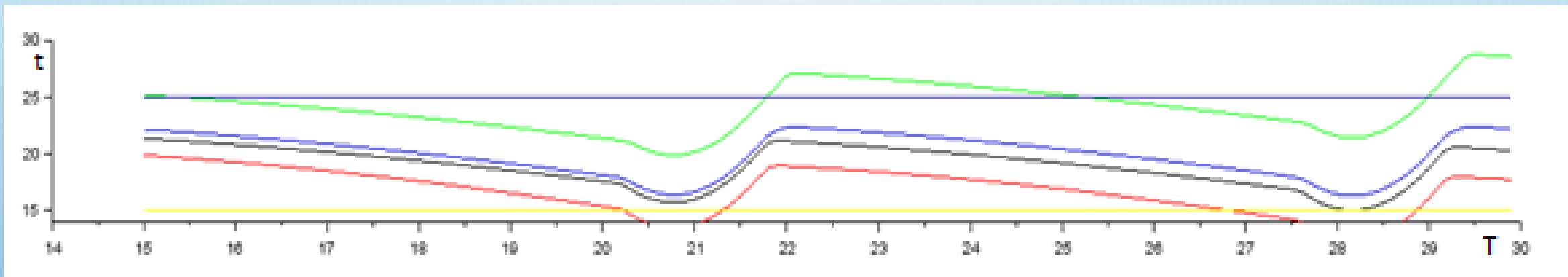
РЕЗУЛЬТАТИ МОДЕЛЮВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОПАЛЕННЯМ У «РОЗУМНОМУ» БУДИНКУ



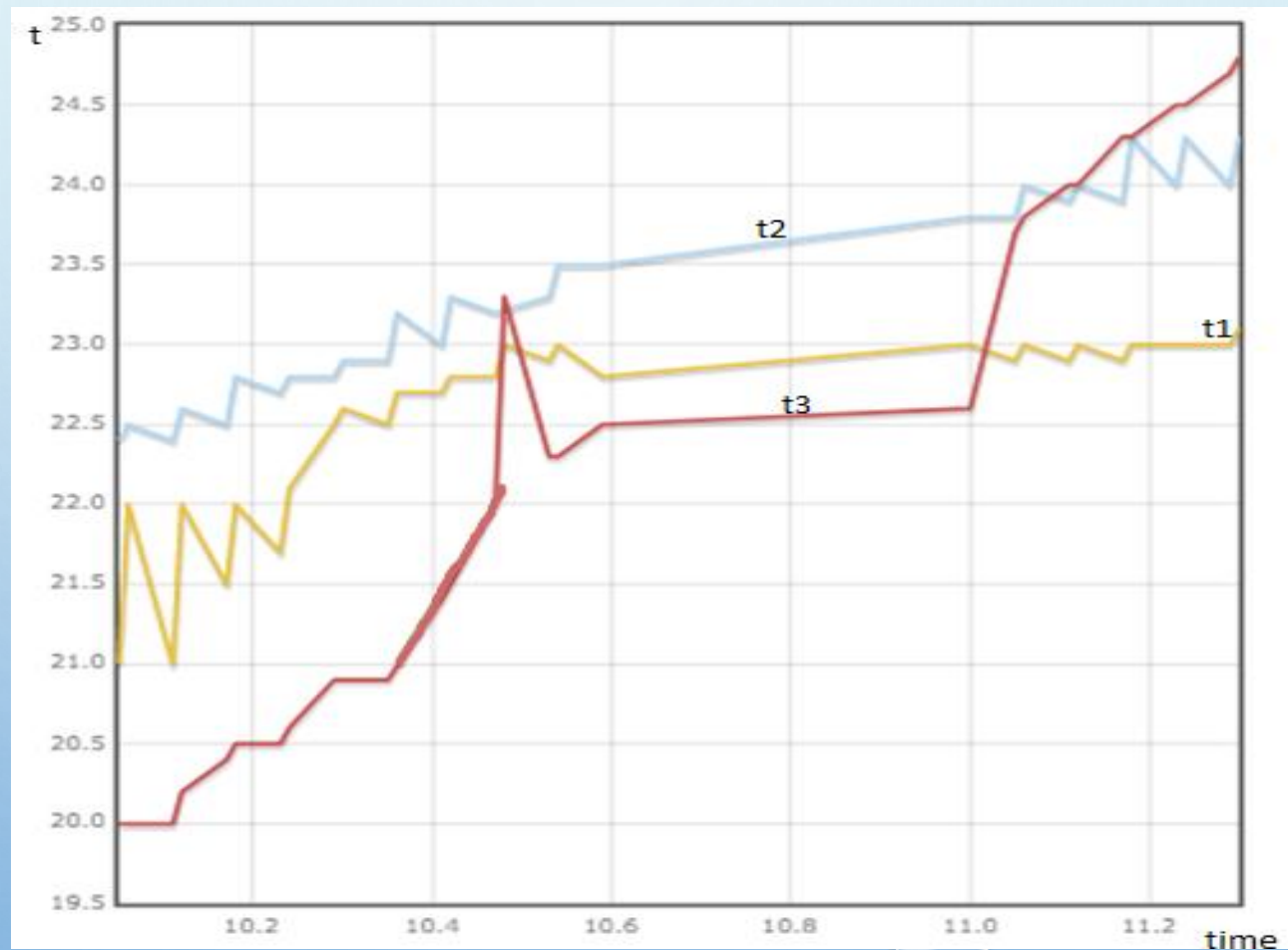
МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ЗМІНІ ЗНАЧЕНЬ ГЕНЕРАТОРА ПСЕВДОВИПАДКОВИХ ЗНАЧЕНЬ



МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ЗМІНІ ЗНАЧЕНЬ БЛОКІВ НАГРІВАННЯ ТА ОХОЛОДЖЕННЯ



Результати експерименту



ВИСНОВКИ

В роботі проведений аналіз проблеми дослідження системи управління з елементами штучного інтелекту. Була розглянута суть технічної проблеми автоматизованої системи управління опаленням у «розумному» будинку з контролером, який працює за принципом нечіткого.

Проведено аналіз та порівняння існуючих методів та інструментальних засобів для проведення аналізу стійкості систем управління, який показав, що такого типу задача ще не була досліджена та вирішена, а тому і потрібно розробити ефективну імітаційну модель при цьому використовуючи нечіткий контролер для системи управління опаленням.

Розроблена імітаційна модель для дослідження стійкості автоматизованої системи управління опаленням у «розумному» будинку з нечітким контролером. Тестування показало стійкість роботи моделі та ефективність, при цьому зменшилися витрати енергії.

Економічне обґрунтування підтвердило, що створена автоматизована система управління опаленням у «розумному» будинку з нечітким контролером є ефективна з високим технічним, науковим і економічним рівнем та можливістю високою для використання комерційного.

ПУБЛІКАЦІЇ

Дослідження опубліковано в 3 працях, з них 2 тези за матеріалами конференції, 1 стаття, що входять до переліку фахових видань, затверджених ВАК України, крім того опубліковано за іншою тематикою 3 тези за матеріалами конференції та 2 свідоцтво на реєстрацію авторського права в Державному департаменті інтелектуальної власності України.



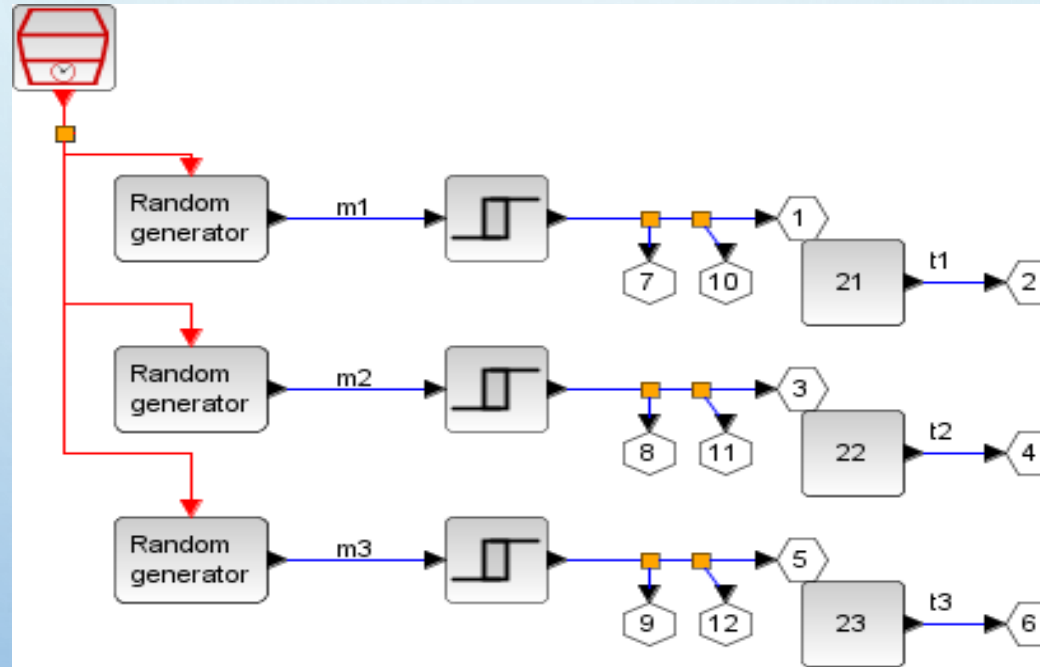
БАЗА ПРАВИЛ

$T(\Delta t)$	m_1	m_2	m_3	
ранок	0	0	0	$a_{11} \Delta t_{10} + a_{12} \Delta t_{20} + a_{13} \Delta t_{30}$
ніч	0	0	1	$a_{21} \Delta t_{10} + a_{22} \Delta t_{20} + a_{23} \Delta t_{30}$
вечір	0	1	0	$a_{31} \Delta t_{10} + a_{32} \Delta t_{20} + a_{33} \Delta t_{30}$
день	0	0	0	$a_{41} \Delta t_{10} + a_{42} \Delta t_{20} + a_{43} \Delta t_{30}$

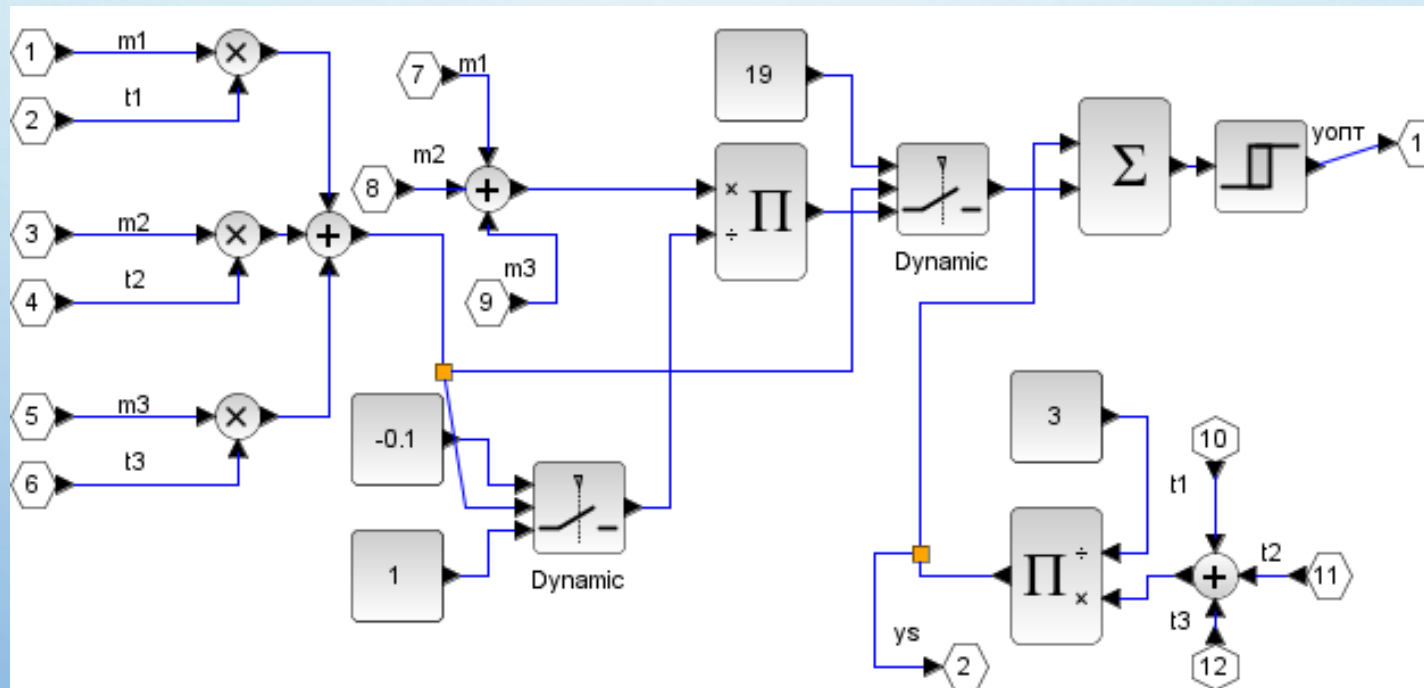
Під час роботи системи вимірюється та контролюється:

- температура в приміщеннях: t_1, t_2, t_3 ;
- наявність людей: m_1, m_2, m_3 ;
- поточний час: t .

Джерело вхідних даних



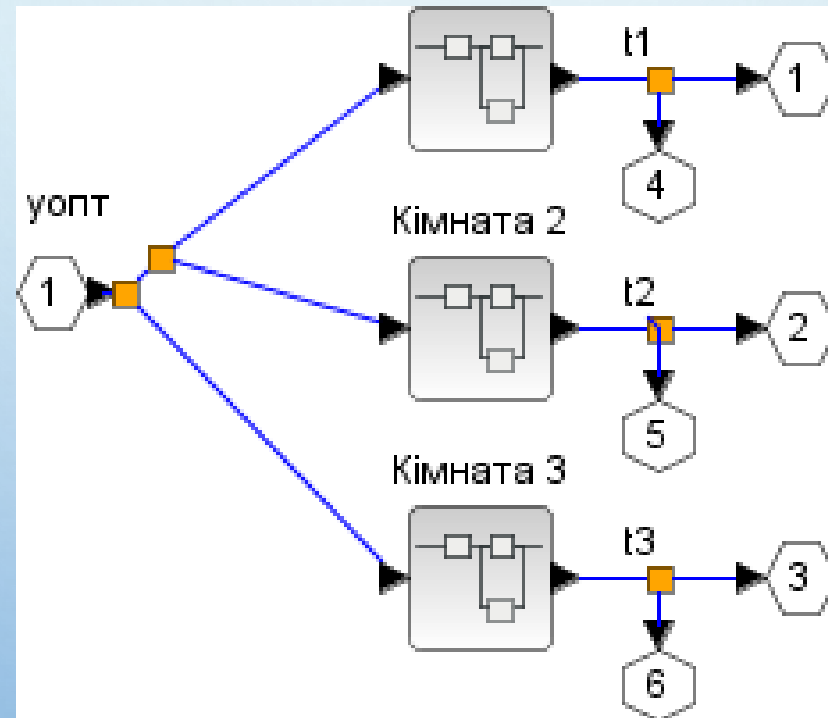
Блок контролер



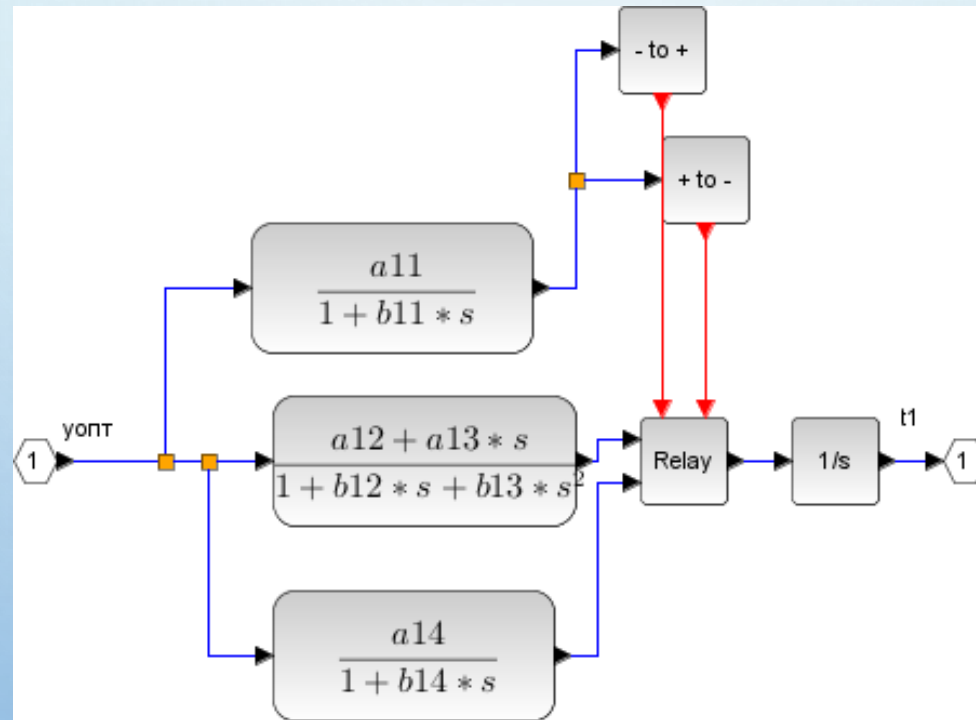
Блок нагрівач



Блок будинок



Блок кімната



Блоки нагрівання та охолодження

