

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МАТИ – РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО» (МАТИ)

ИНСТИТУТ «ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ»
КАФЕДРА «СИСТЕМНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА НА ТЕМУ:

«Разработка модели управления температурным режимом в помещениях интеллектуального здания»

Студент: Потапов А.О.

Группа: 5ВТИ-4ДБ-088

Научный руководитель: ст. преподаватель кафедры «СМиИГ» Герасимова И.Н.

Постановка задачи

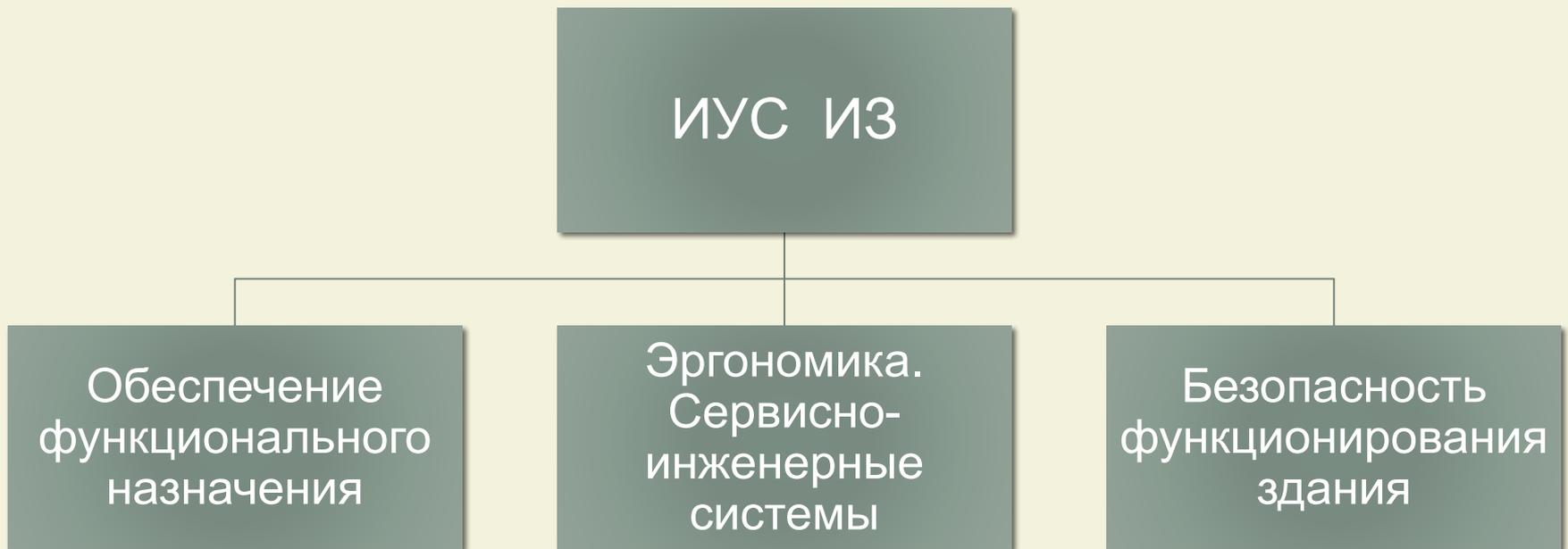
Целью данной выпускной квалификационной работы являлась разработка модели управления температурным режимом в помещениях интеллектуального здания.

Задачи работы:

- Изучить подходы и методы математического моделирования;
- Разработка математической модели;
- Разработка программной реализации модели с использованием программного комплекса «Конфигуратор» на базе платформы Scobo.

Понятие интеллектуального здания

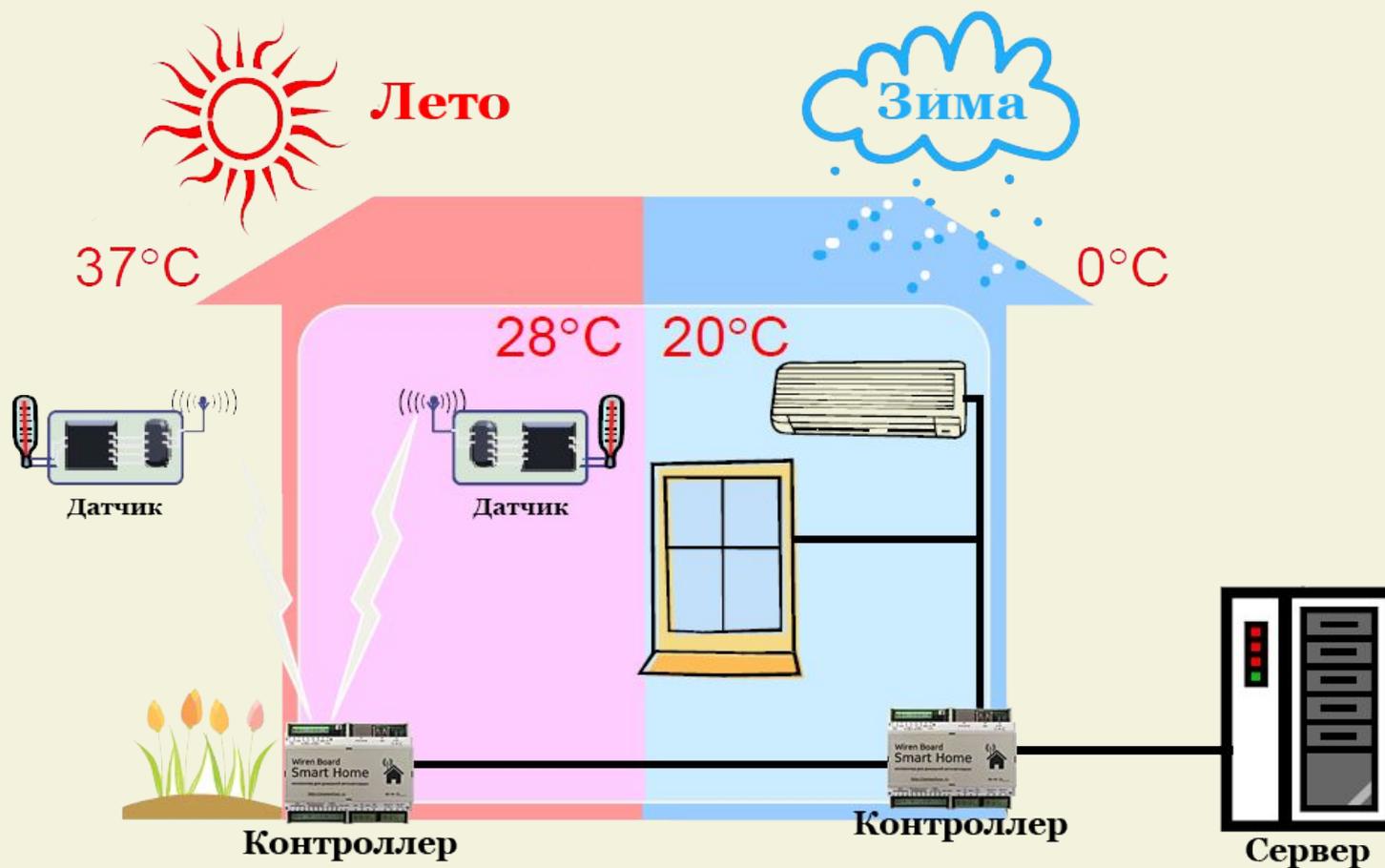
- Структурная модель информационно-управляющей системы интеллектуального здания (ИУС ИЗ):



Комплексы систем ИЗ



Система контроля температуры

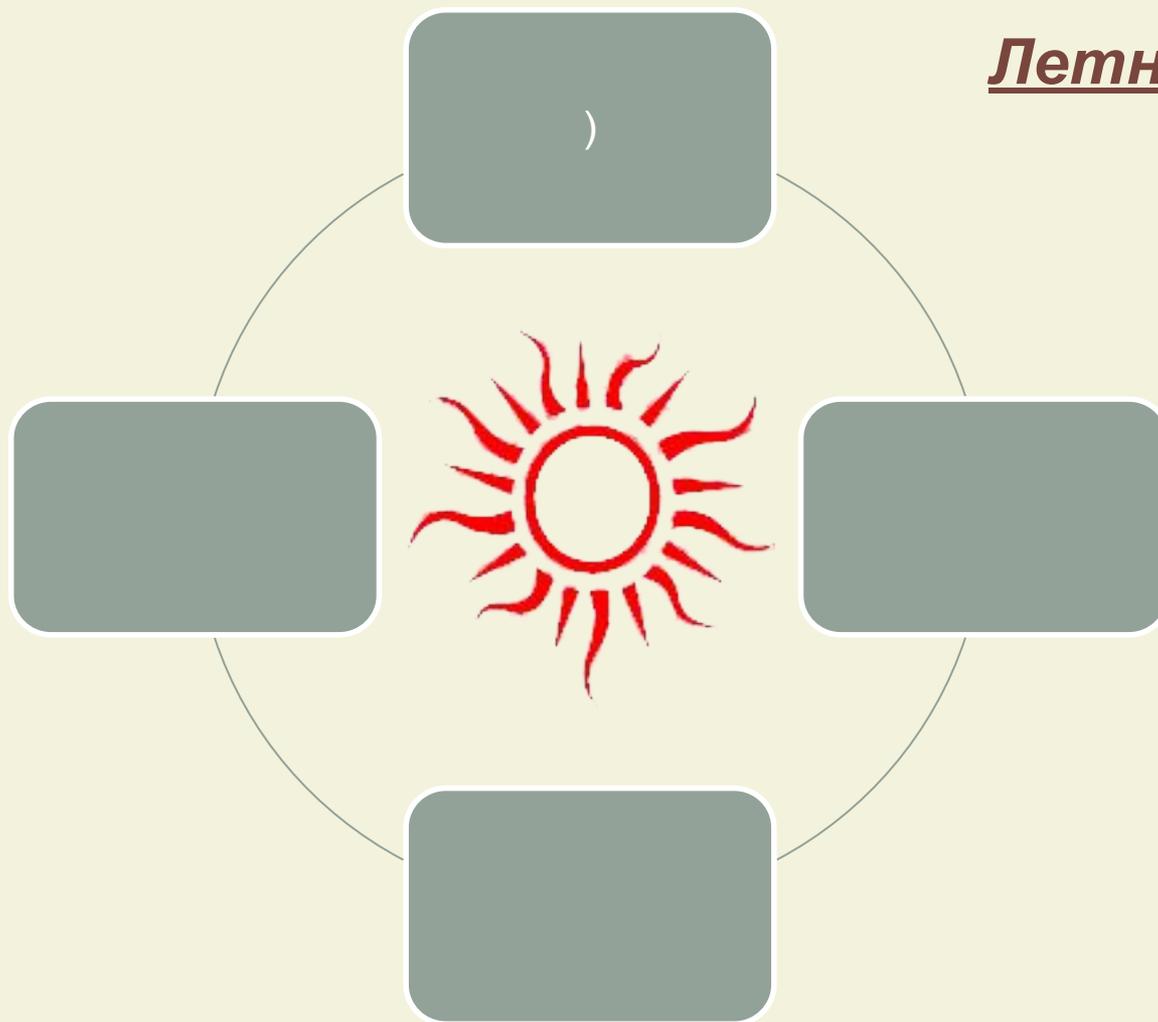


Математическая модель

Математическая модель — приближенное описание объекта моделирования, выраженное с помощью математической символики.

Состояния регулируемых устройств

Летний период

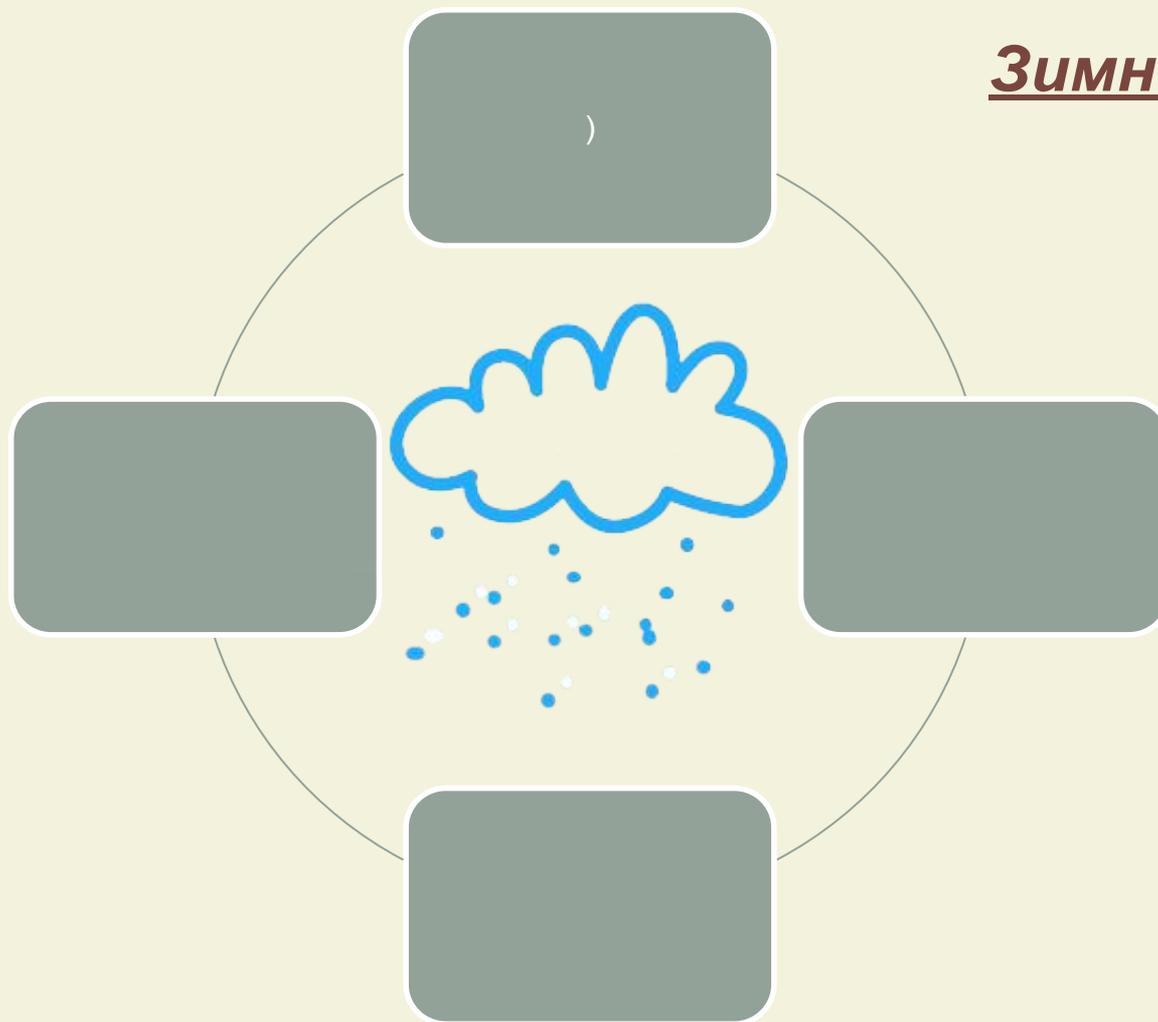


Правила перехода из одного состояния в другое:

- $S_{\text{Квыкл,Озакр,Чот}}(t)$ – начальное состояние;
- $S_{\text{Квыкл,Озакр,Чот}}(t) \rightarrow S_{\text{Квкл,Озакр,Чот}}(t)$ ($\bar{K} \& \bar{O} \& \bar{C} \rightarrow K \& \bar{O} \& \bar{C}$):
 $T_{\text{вн}}(t) > (T_3(t) + T_{\text{к}}(t)) \& T_{\text{внеш}}(t) > T_{\text{вн}}(t);$
- $S_{\text{Квкл,Озакр,Чот}}(t) \rightarrow S_{\text{Квкл,Озакр,Чпр}}(t)$ ($K \& \bar{O} \& \bar{C} \rightarrow K \& \bar{O} \& C$):
 $T_{\text{вн}}(t) = T_3(t) \& T_{\text{внеш}}(t) > T_{\text{вн}}(t);$
- $S_{\text{Квкл,Озакр,Чпр}}(t) \rightarrow S_{\text{Квыкл,Ооткр,Чпр}}(t)$ ($K \& \bar{O} \& C \rightarrow \bar{K} \& O \& C$):
 $T_{\text{вн}}(t) < (T_3(t) + T_{\text{к}}(t)) \& T_{\text{внеш}}(t) > T_{\text{вн}}(t);$
- $S_{\text{Квыкл,Ооткр,Чпр}}(t) \rightarrow S_{\text{Квыкл,Озакр,Чот}}(t)$ ($\bar{K} \& O \& C \rightarrow \bar{K} \& \bar{O} \& \bar{C}$):
 $T_{\text{вн}}(t) = T_3(t);$

Состояния регулируемых устройств

Зимний период



Правила перехода из одного состояния в другое:

- $S_{\text{Озакр,Бвыкл,Пвыкл,Чот}}(t)$ – начальное состояние;
- $S_{\text{Озакр,Бвыкл,Пвыкл,Чот}}(t) \rightarrow S_{\text{Озакр,Бвыкл,Пвкл,Чпр}}(t)$ ($\bar{0}\bar{1}\bar{0}\bar{1} \rightarrow \bar{0}\bar{1}\bar{0}1$):
 $T_{\text{вн}}(t) < (T_3(t) + T_{\text{п}}(t)) \ \&\& \ T_{\text{внеш}}(t) < T_{\text{вн}}(t)$;
- $S_{\text{Озакр,Бвыкл,Пвкл,Чпр}}(t) \rightarrow S_{\text{Озакр,Бвкл,Пвыкл,Чот}}(t)$ ($\bar{0}\bar{1}\bar{0}1 \rightarrow \bar{0}\bar{1}1\bar{0}$):
 $T_{\text{вн}}(t) < (T_3(t) + T_6(t) + T_{\text{п}}(t)) \ \&\& \ T_{\text{внеш}}(t) < T_{\text{вн}}(t)$;
- $S_{\text{Озакр,Бвкл,Пвыкл,Чот}}(t) \rightarrow S_{\text{Ооткр,Бвыкл,Пвыкл,Чот}}(t)$ ($\bar{0}\bar{1}1\bar{0} \rightarrow 0\bar{1}\bar{0}\bar{1}$):
 $T_{\text{вн}}(t) > (T_3(t) + T_6(t)) \ \&\& \ T_{\text{внеш}}(t) < T_{\text{вн}}(t)$;
- $S_{\text{Ооткр,Бвыкл,Пвыкл,Чот}}(t) \rightarrow S_{\text{Озакр,Бвыкл,Пвыкл,Чот}}(t)$ ($0\bar{1}\bar{0}\bar{1} \rightarrow \bar{0}\bar{1}\bar{0}\bar{1}$):
 $T_{\text{вн}}(t) = T_3(t)$;

Программная реализация модели

The screenshot displays a software development environment with a UML diagram on the left and a Java code editor on the right. The UML diagram shows a central condition object labeled "Условие 006" connected to five text button objects: "TextButton006", "TextButton007", "TextButton003", "TextButton001", and "TextButton002".

The Java code editor, titled "Условие006 - Редактор Java кода", contains the following code:

```
ЕСЛИ:  
bTextButton006InUniversal  
  
ТО:  
bTextButton007InEnable=false;  
bTextButton003InEnable=false;  
bTextButton001InEnable=true;  
bTextButton002InEnable=true;  
  
ИНАЧЕ:  
bTextButton007InEnable=true;  
bTextButton003InEnable=true;  
bTextButton001InEnable=false;  
bTextButton002InEnable=true;
```

The right side of the editor shows a table of objects and their types:

Объект	Тип
<input checked="" type="checkbox"/> TextButton006InUniversal	BOL
<input checked="" type="checkbox"/> TextButton001InEnable	BOL
<input checked="" type="checkbox"/> TextButton002InEnable	BOL
<input checked="" type="checkbox"/> TextButton003InEnable	BOL
<input checked="" type="checkbox"/> TextButton007InEnable	BOL

Below the table is another table listing variables and their types:

Имя	Тип
temp	INT
temp_out	INT
temp_bat	INT
temp_con	INT
temp_floor	INT

The bottom of the editor window includes buttons for "Показать код", "ОК", and "Отмена".

Интерфейс программной реализации модели



Выводы

- Изучены подходы и методы математического моделирования;
- Разработана математическая модель теплового режима;
- Реализована логика работы в программе «Конфигуратор» на базе платформы Scobo.