

# **ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ЗДАНИЯ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ**

**Государственное предприятие «Институт НИПТИС им.Атаева С.С.»**

**Данилевский Л.Н.**

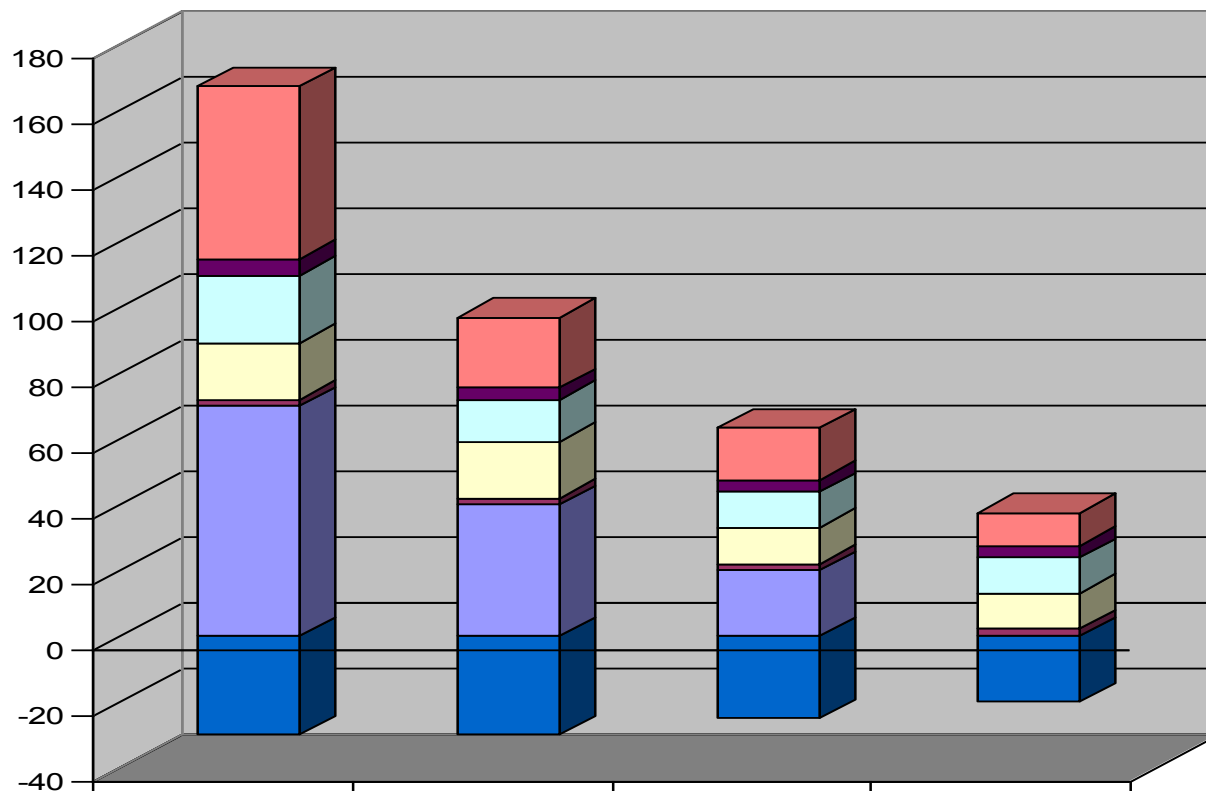
**Первый заместитель директора**

**LEONIK@TUT.BY**

# Определение энергоэффективного здания

- **Энергоэффективное здание – открытая энергетическая система с оптимальным для существующих технико – экономических условий уровнем потребления тепловой энергии на отопление и горячее водоснабжение и интерфейсом для подключения энергоэффективных модулей.**
- **Для современных энергоэффективных многоэтажных и средней этажности (4этажа и более) зданий расход энергии на отопление не превышает 40 кВт ч/м<sup>2</sup> в год и 90 кВт ч/м<sup>2</sup> в год для зданий малой этажности.**

**составляющие теплотерьер энергоэффективных зданий:  
9 этажей, 4 подъезда**

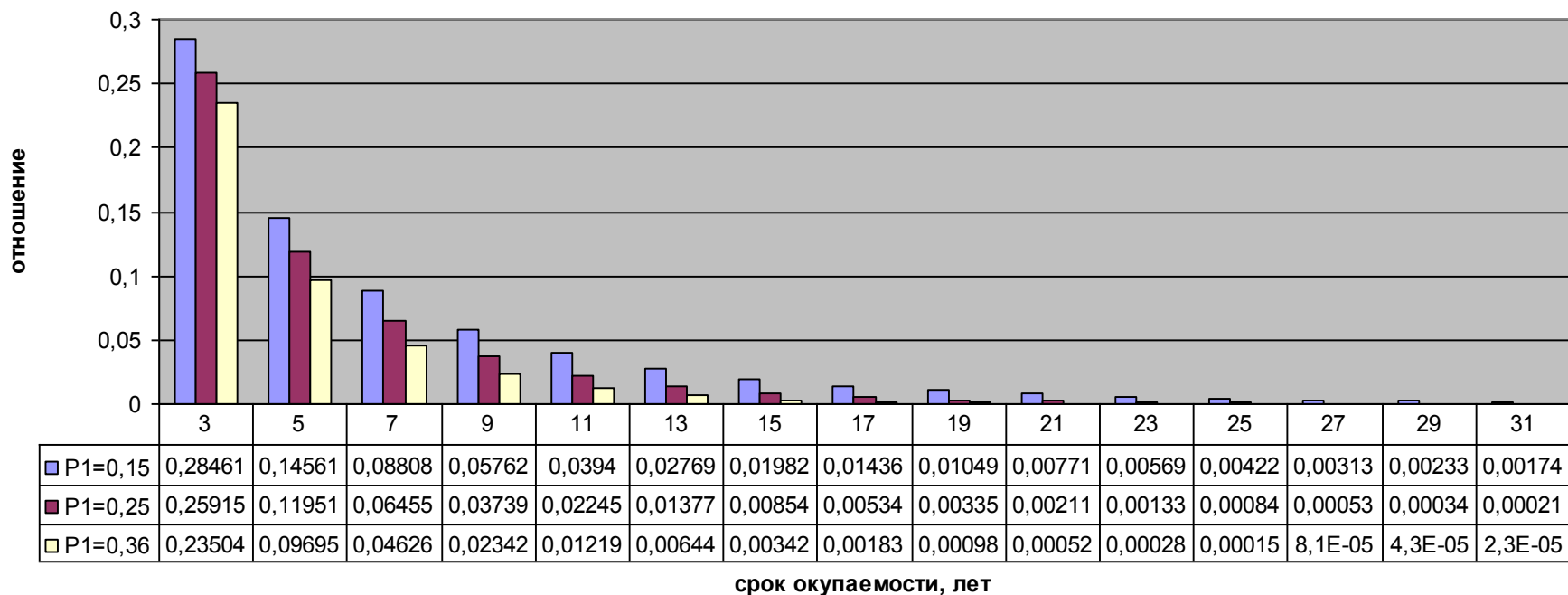


	1993-2009	2009-2015	2015-2020	2020-2030
■ внутр. Источн.	-30	-30	-25	-20
■ вентиляция	52,59	21,36	16,02	10,00
■ перекрыр	5,10	3,60	3,60	3,60
■ окна	20,66	13,01	10,84	10,84
■ стены	17,03	17,01	10,89	10,89
■ покрытие	2,04	2,04	2,04	2,04
■ ГВС	70	40	20	0

**годы строительства**

# Экономика энергосбережения

Зависимость годовой экономии энергии к затратам от срока окупаемости



$$\frac{\Delta \mathcal{E}}{Z_0} = \frac{(\alpha \cdot (1 + p))^n \cdot (\alpha \cdot (1 + p) - (1 + p_1))}{(\alpha \cdot (1 + p))^n - (1 + p_1)^n}$$

# Окупаемость энергоэффективных технологий

Энергоэффективная технология	Отношение $\Delta Э/З_0$	Срок окупаемости, n, лет		
		$p_1=0,36$	$p_1=0,25$	$p_1=0,15$
утилизатор тепла сточных вод	<b>0,4</b>	<b>&lt;3</b>	<b>&lt;3</b>	<b>&lt;3</b>
утепление до R=5	<b>0,06</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>6</b>
солнечный коллектор	<b>0,06</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>6</b>
рекуператор тепла	<b>0,04</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>7</b>
фотоэлектрические элементы	<b>0,01</b>	<b>19</b>	<b>14</b>	<b>11</b>

# Энергоэффективные здания в гг. Гродно, Витебске, Гомеле



# ГОСТ 30494-96

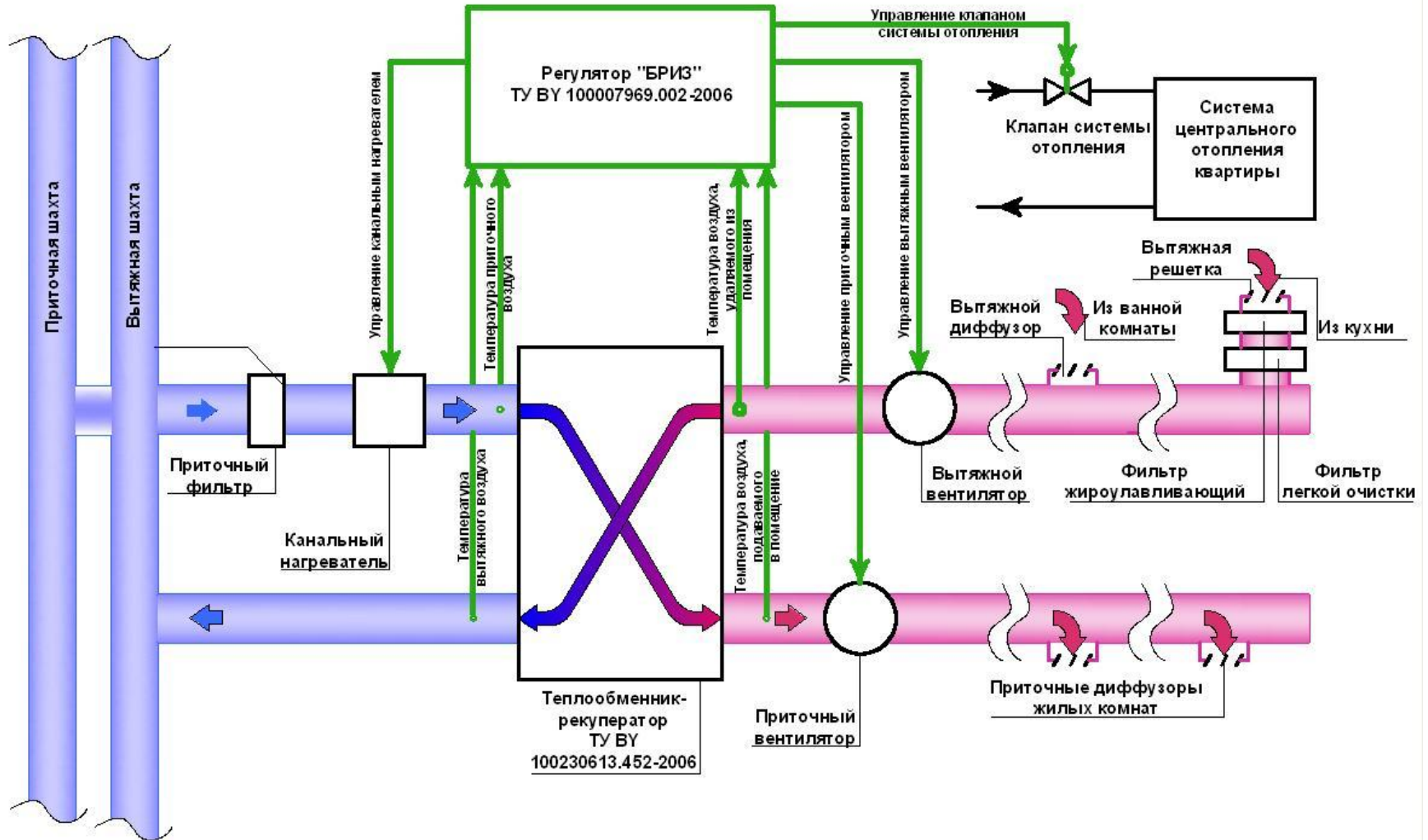
## ЗДАНИЯ ЖИЛЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ

### Параметры микроклимата в помещениях

*Микроклимат помещения* – состояние внутренней среды помещения, оказывающее воздействие на человека, характеризуемое показателями температуры воздуха и ограждающих конструкций, влажностью и подвижностью воздуха.

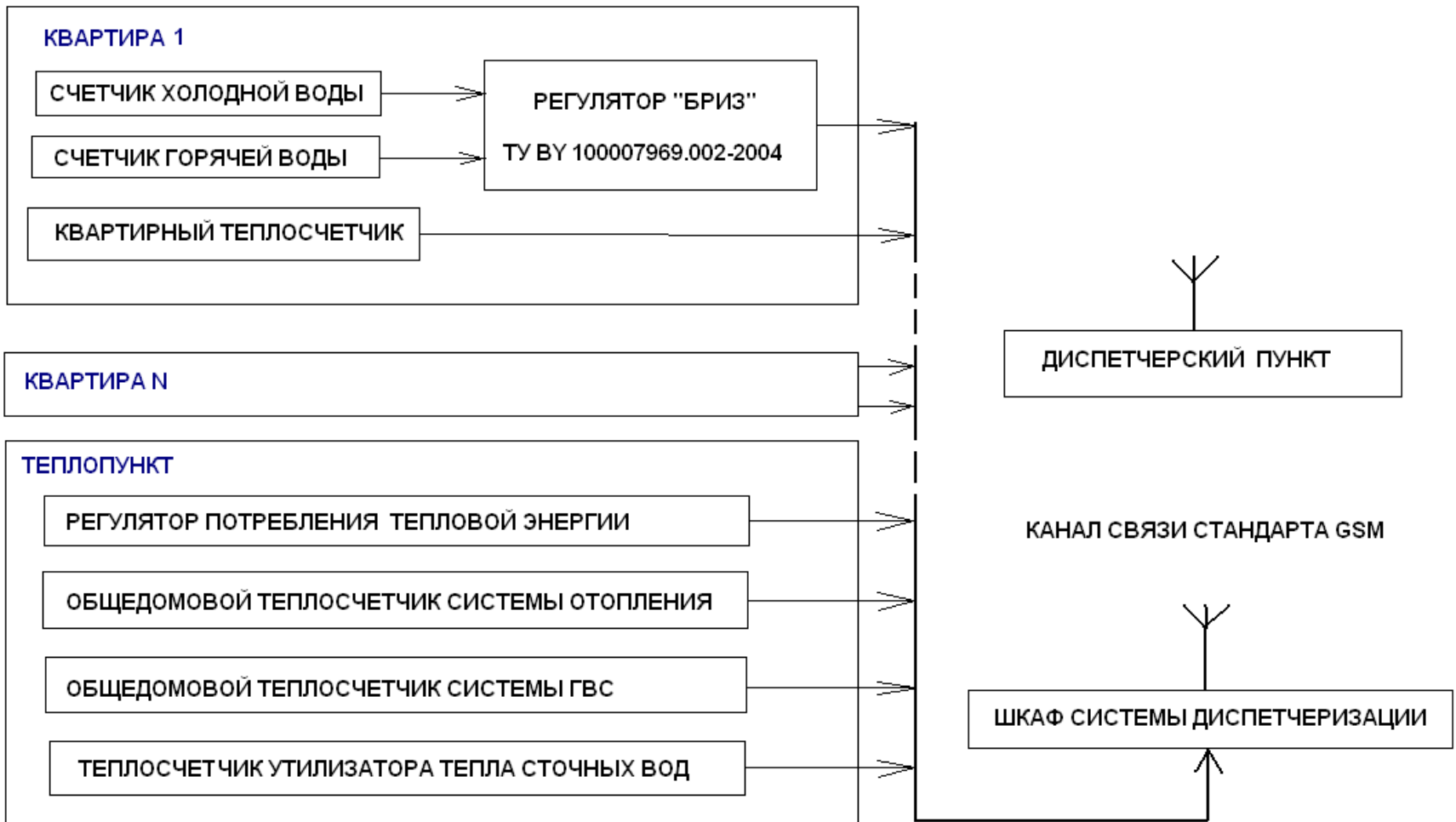
*Оптимальные параметры микроклимата* – сочетание значений показателей микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают нормальное тепловое состояние организма при минимальном напряжении механизмов терморегуляции и ощущение комфорта не менее чем у **80 %** людей, находящихся в помещении.

# Функциональная схема системы

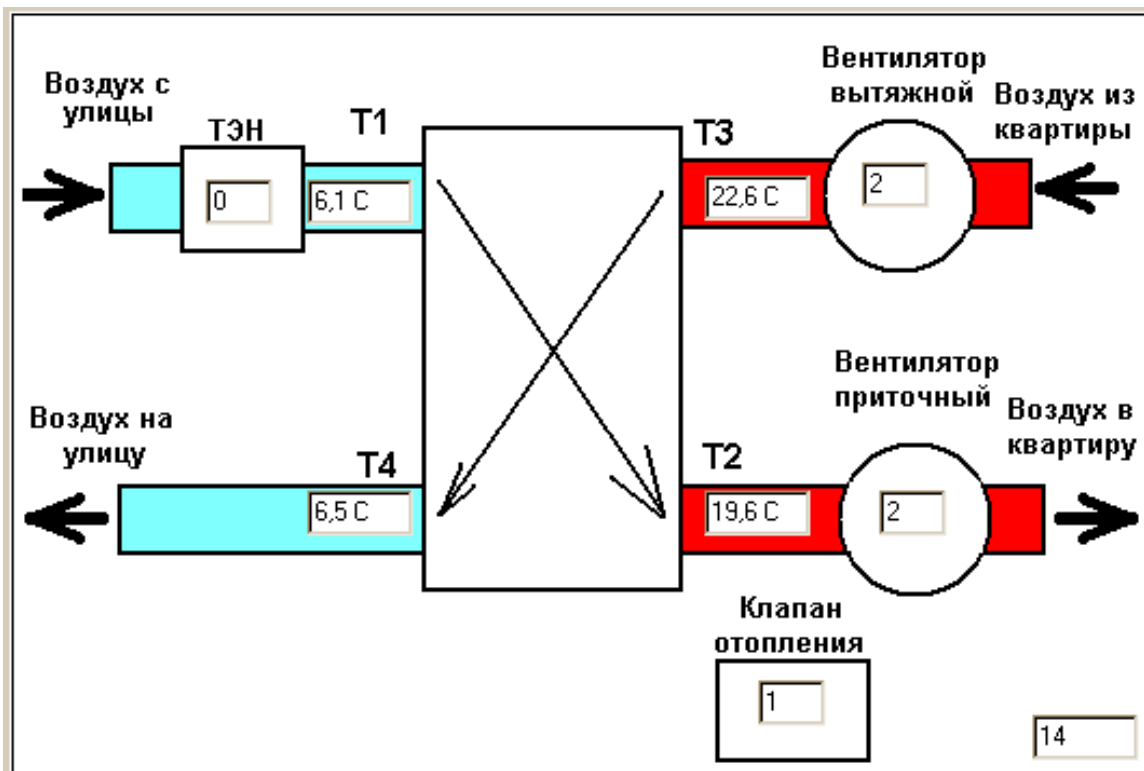




# СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ ЗДАНИЯ



# РЕЗУЛЬТАТ МОНИТОРИНГА КВАРТИРЫ



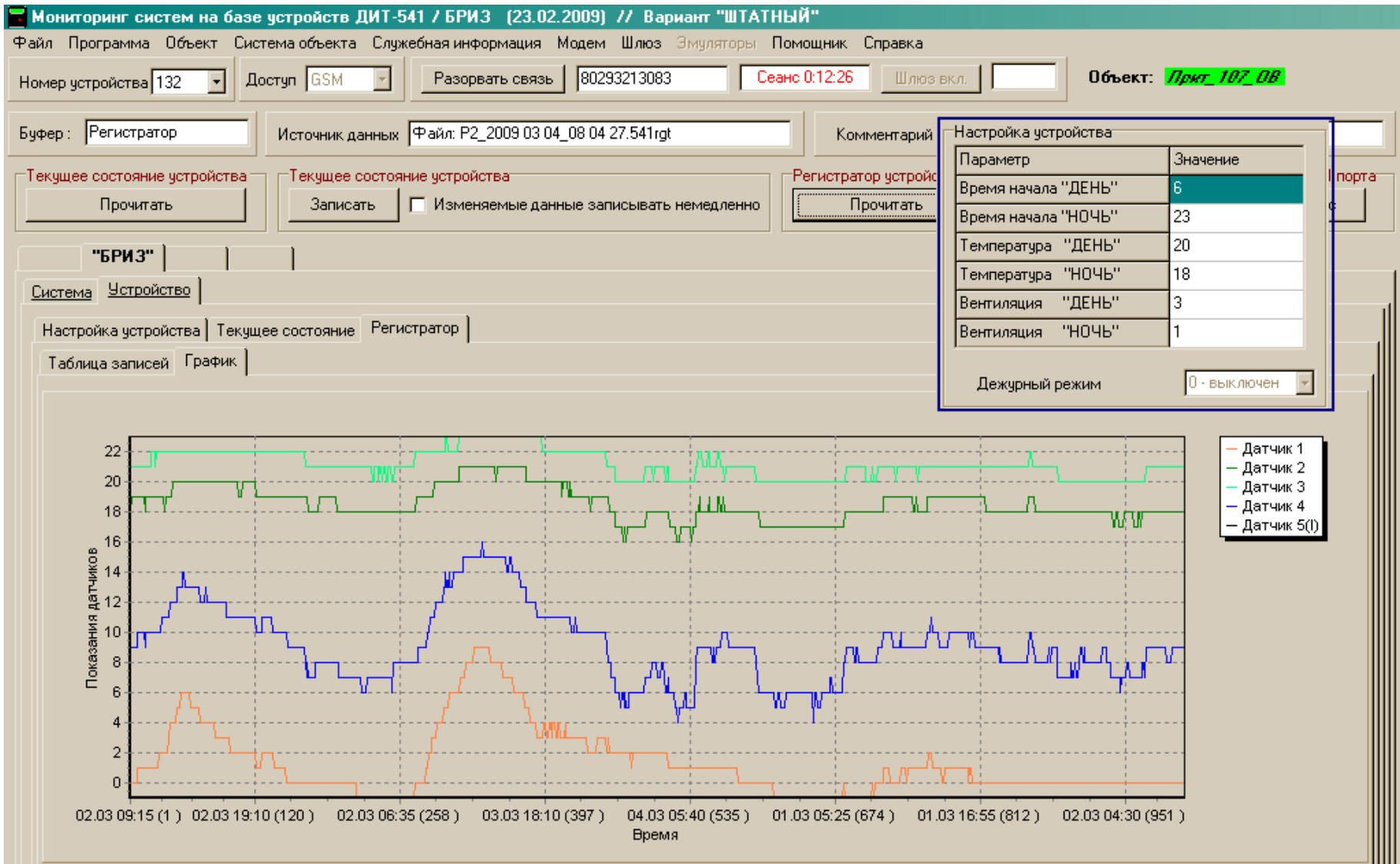
## Настройка устройства

Параметр	Значение
Время начала "ДЕНЬ"	6
Время начала "НОЧЬ"	23
Температура "ДЕНЬ"	20
Температура "НОЧЬ"	20
Вентиляция "ДЕНЬ"	2
Вентиляция "НОЧЬ"	2

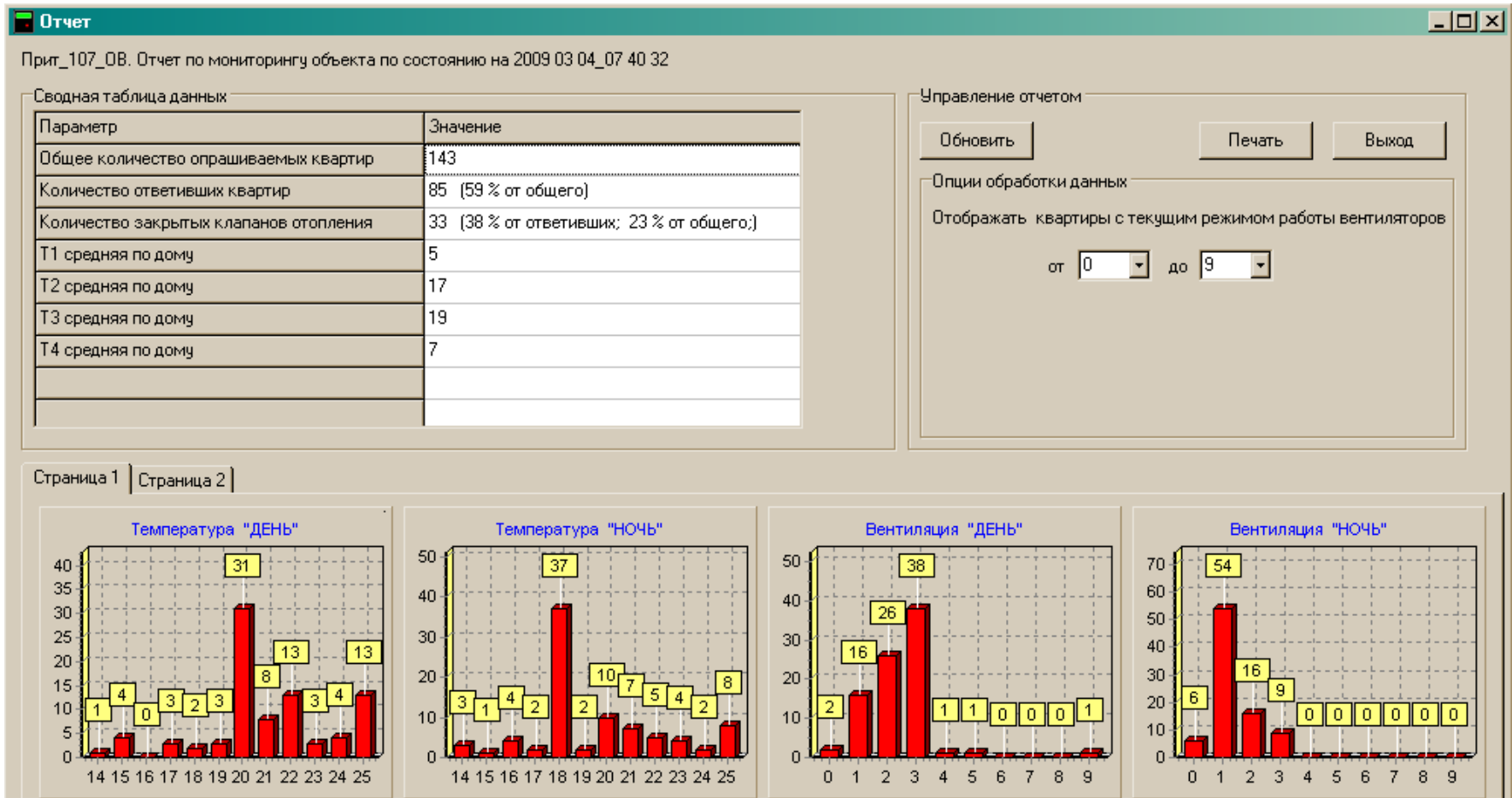
Дежурный режим

0 - выключен

# РЕЗУЛЬТАТ МОНИТОРИНГА КВАРТИРЫ



# РЕЗУЛЬТАТ МОНИТОРИНГА ЗДАНИЯ



# РЕЗУЛЬТАТ АНКЕТИРОВАНИЯ ЖИЛЬЦОВ

Ознакомились ли Вы с инструкцией по эксплуатации инженерного оборудования квартиры?

Просмотрели ли Вы компакт-диск с фильмом о Вашем доме?

Доступно ли изложена информация в инструкции и на компакт-диске?

Имеется ли необходимость в дополнительном разъяснении Вам в индивидуальном порядке особенностей Вашего дома и правил эксплуатации инженерного оборудования квартиры?

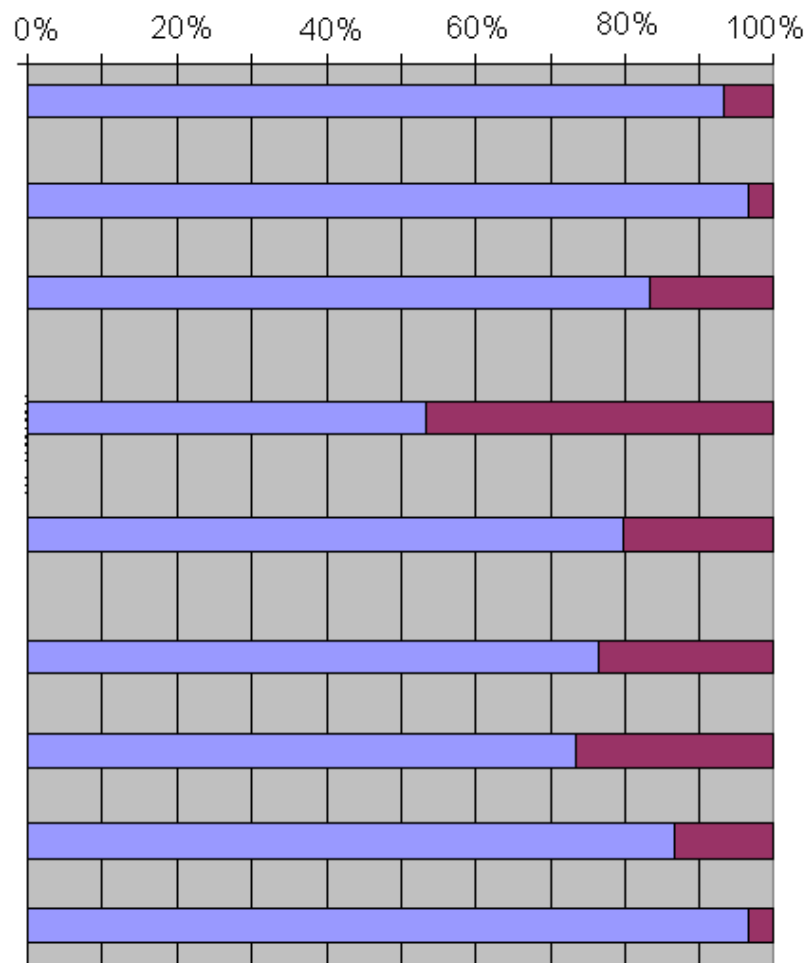
Удобно ли Вам пользоваться пультом дистанционного управления регулятора воздухообмена и теплоснабжения?

Устраивает ли Вас качество воздуха в жилых помещениях?

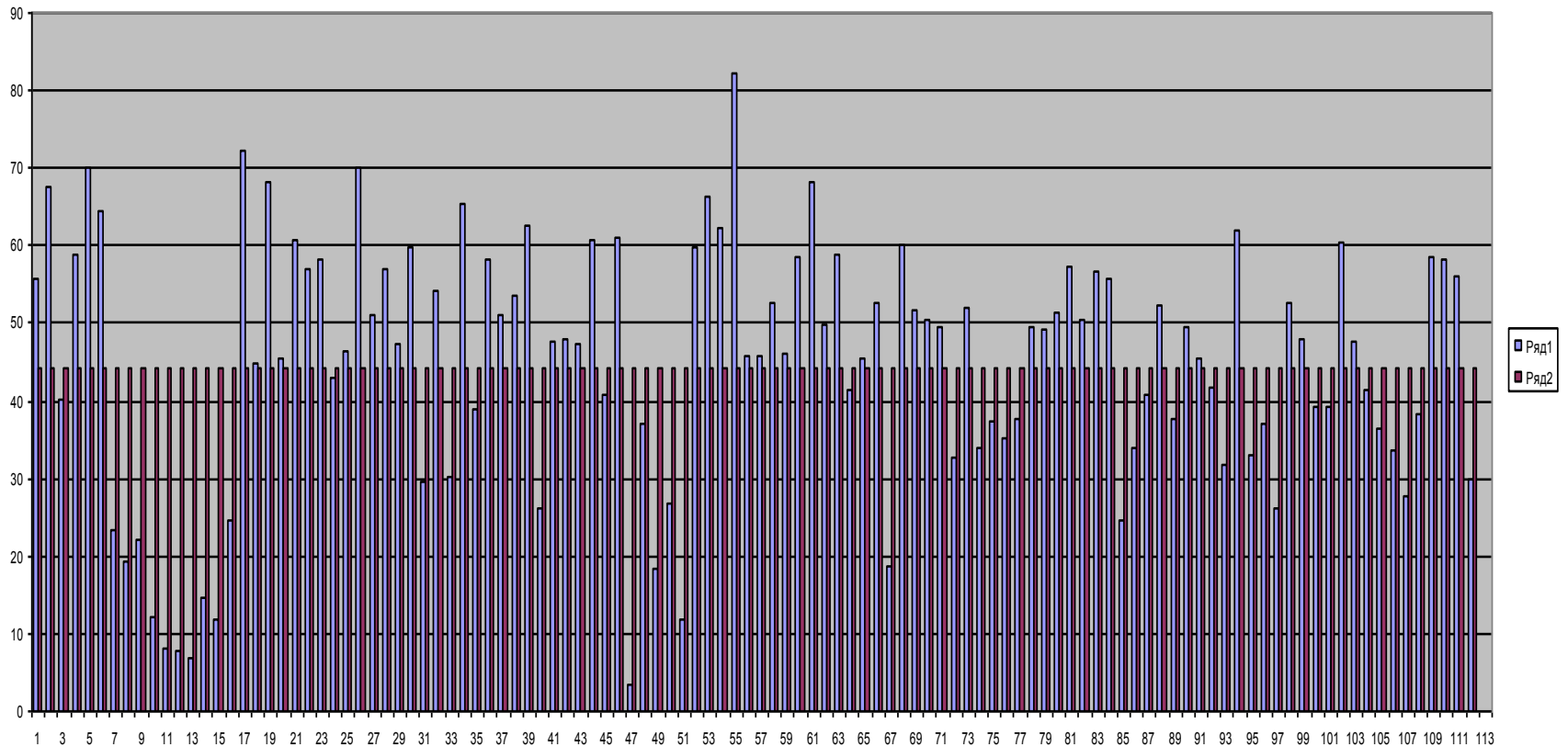
Оперативно ли реагируют на Ваши просьбы и замечания представители служб, обслуживающие Ваш дом?

Комфортно ли Вам проживать в Вашем доме?

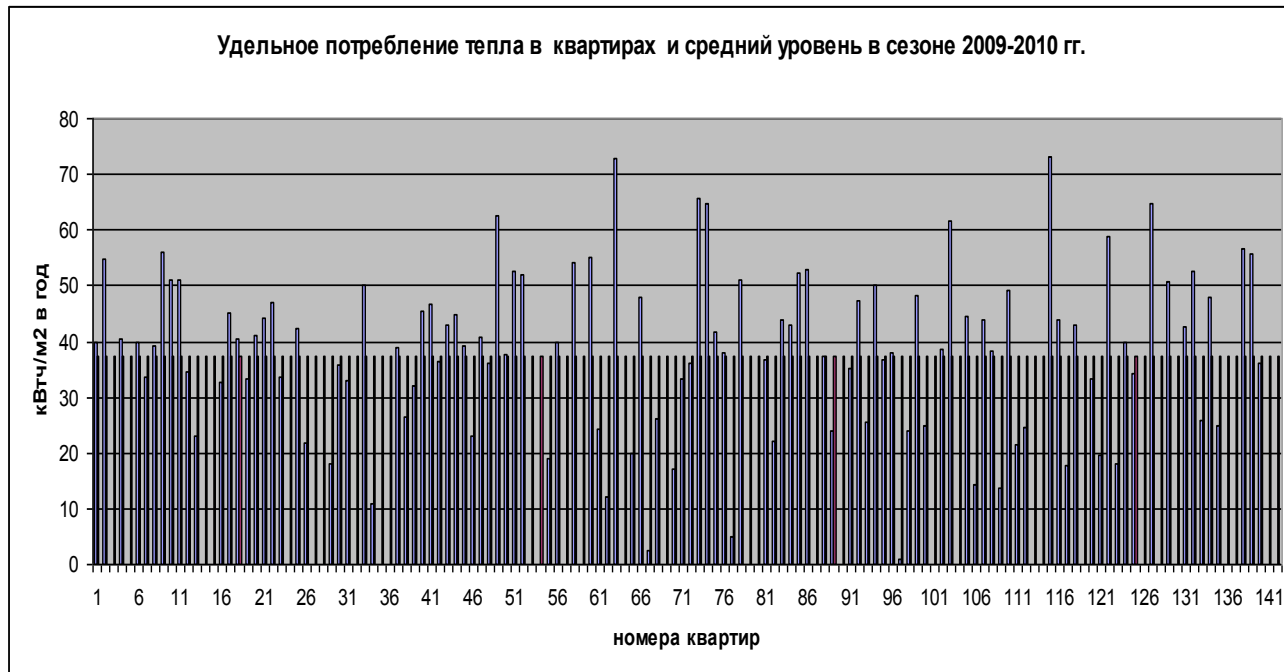
Желаете ли Вы производить оплату за потребленную тепловую энергию по показаниям квартирного теплосчетчика (после утверждения соответствующей методики)?



# Удельное потребление тепла на отопление квартир и среднее значение, кВтч/м<sup>2</sup> в год отопительный сезон 2007-2008гг и 2008-2009гг.

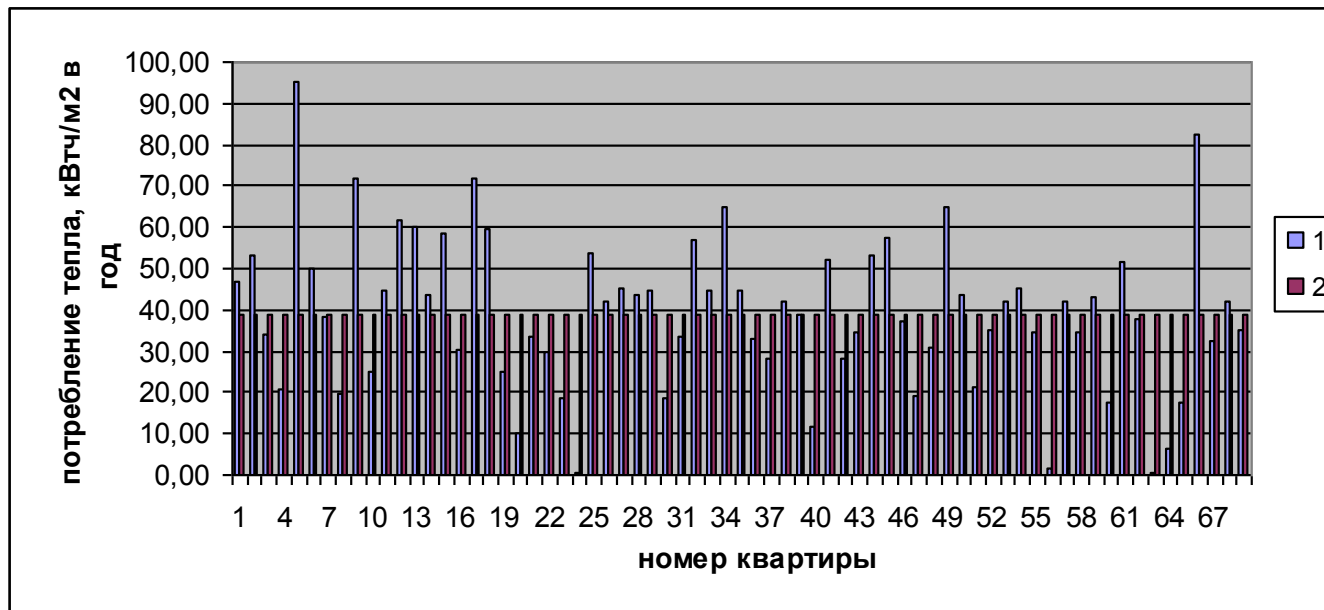


# Удельное потребление тепла в квартирах, кВтч/м<sup>2</sup> в год



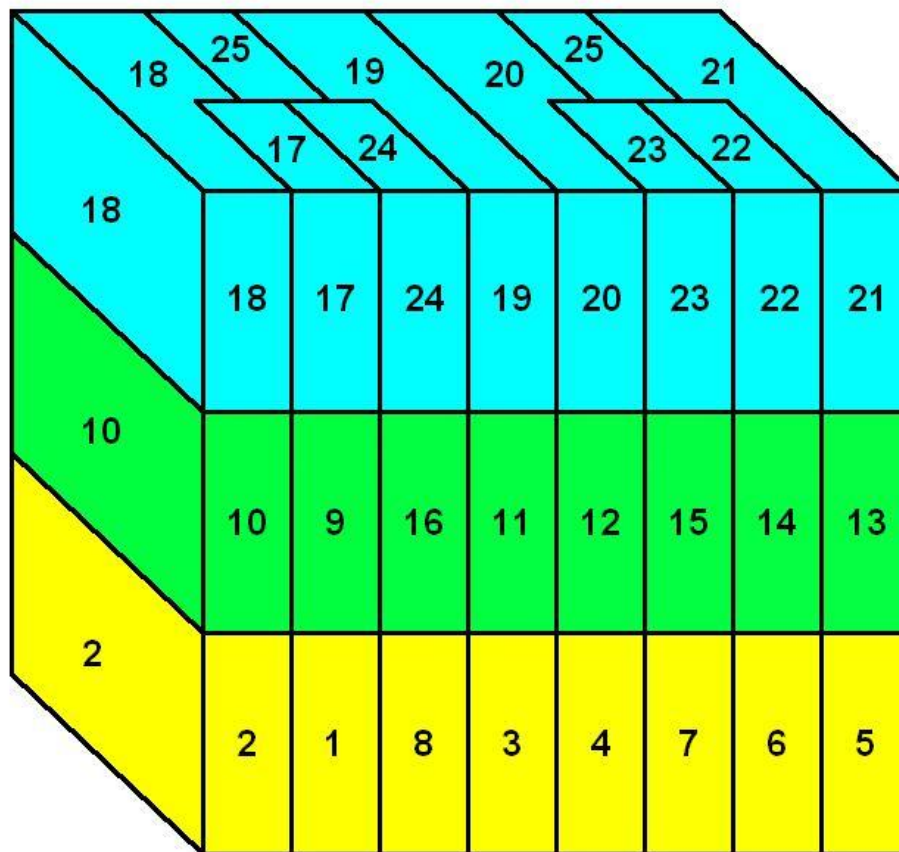
**Минск,  
Притыцкого, 107  
2009 -2010 гг.**

**1 - квартиры;  
2 - среднее значение**



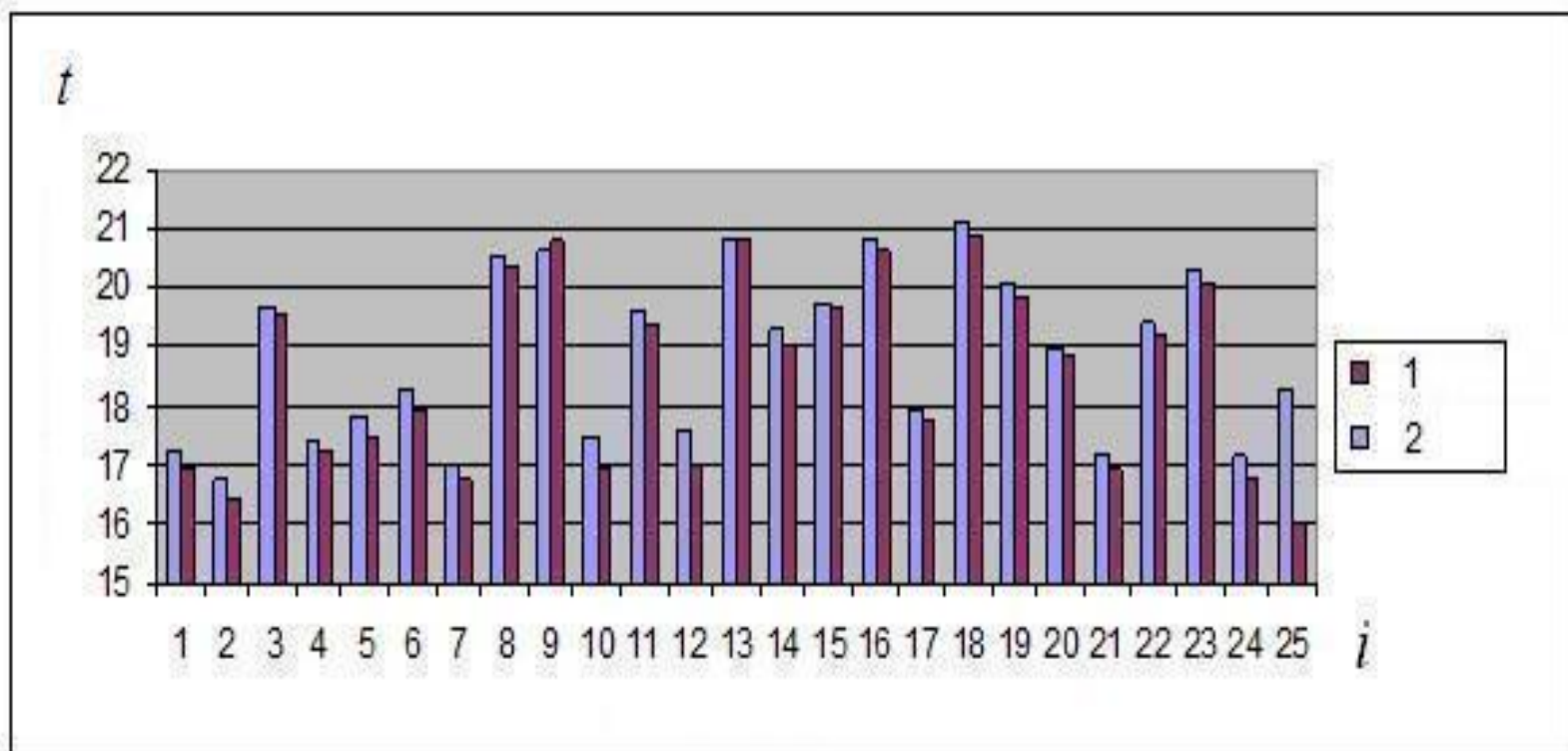
**г. Гродно.  
2010-2011 гг**

# Схема расположения квартир в здании

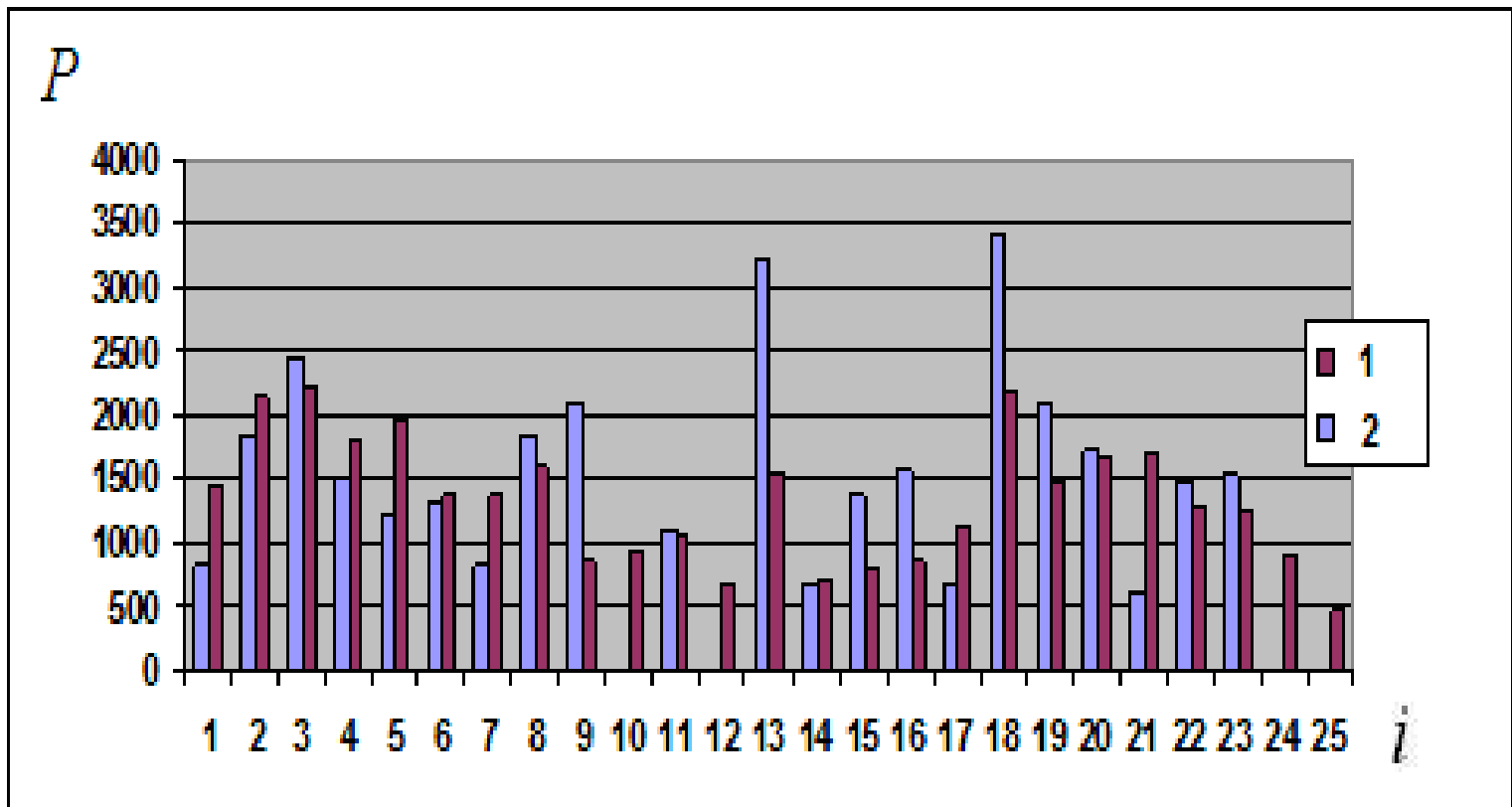




Исходные и конечные значения регулирования распределения температур в квартирах (а) (1 – температура исходная; 2 – температура конечная); Заданный диапазон регулирования температуры  $\Delta T = 5^{\circ}\text{C}$ .



**Исходные и конечные значения регулирования  
распределения мощности в квартирах (а) (1 –  
исходная; 2 –конечная); Заданный диапазон  
регулирования температуры  $\Delta T = 5^{\circ}\text{C}$ .**



# Непонимание жителей



# Заткнутые воздуховоды



# Пример замерзания конденсата



# Птица в рекуператоре



# Утилизатор тепла сточных вод



- **Благодарю за внимание!**

- Данилевский Л.Н.  
Первый заместитель директора

Государственное предприятие «Институт НИПТИС  
им.Атаева С.С.», г. Минск

тел. +375172673171

EMAIL: leonik@tut.by