

# Энергосбережение в зданиях

## Практическое занятие 2

### Системы освещения и нагрузки в системах электроснабжения зданий и сооружений

- Инновационный центр  
«Энергоэффективность»

- Координаты:  
664074, г.Иркутск, ул.  
Лермонтова, 83  
Тел.факс (3952)405217  
e-mail: [khan@istu.edu](mailto:khan@istu.edu)

Зам.директора ИЦЭ, доц. Каф. ГСХ –  
к.т.н., Хан Вениамин  
Владимирович

# Системы электроснабжения. Основные правила

- Эксплуатация системы электроснабжения здания регламентирована следующими документами:
- 1) Правила устройства электроустановок (ПУЭ).
- 2) Правила технической эксплуатации электроустановок потребителя (ПТЭЭП) . Утверждены 13.01.2003 г., Приказ Минэнерго №6.
- 3) Правила охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителя.
- Электроснабжение объекта происходит только в случае обеспечения выполнения собственником объекта недвижимости и эксплуатирующей организацией всех нормативных мероприятий, перечисленных в этих документах.

# Расчеты нагрузок и выбор технических решений

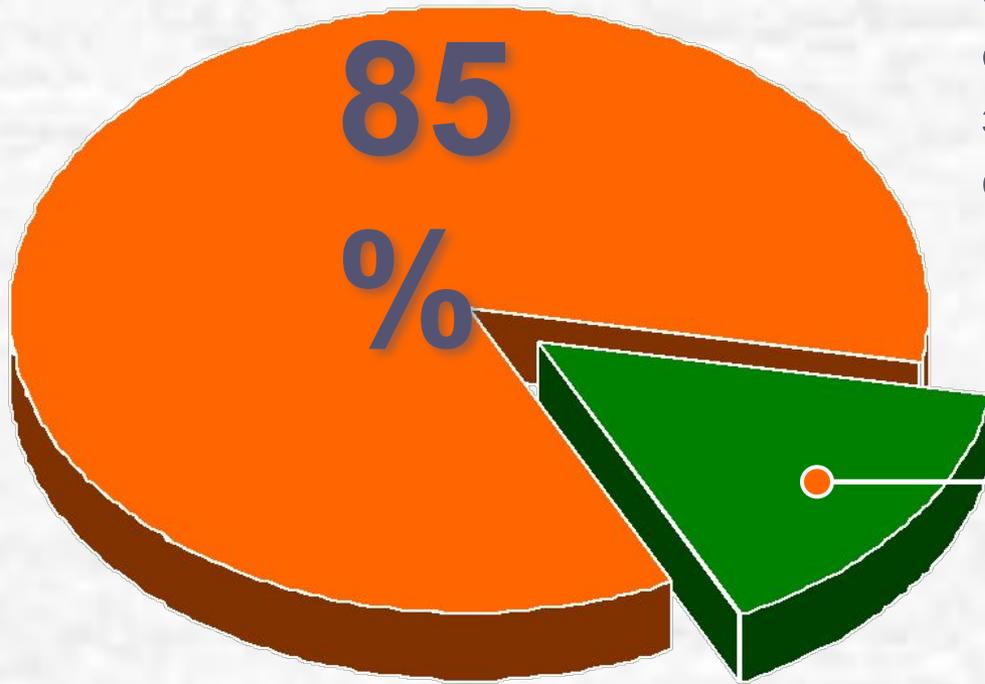
- **СП 31-110-2003**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОНТАЖ  
ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ЖИЛЫХ  
И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ**

## Эффективность систем освещения

- В целом эффективность любой ОУ зависит прежде всего от:
- световой отдачи источников света (ИС) и их срока службы;
- КПД светильников;
- стабильности параметров светильников на протяжении эксплуатации, и в частности характеристик ИС при работе их в светильнике;
- оптимизации режима работы ОУ.

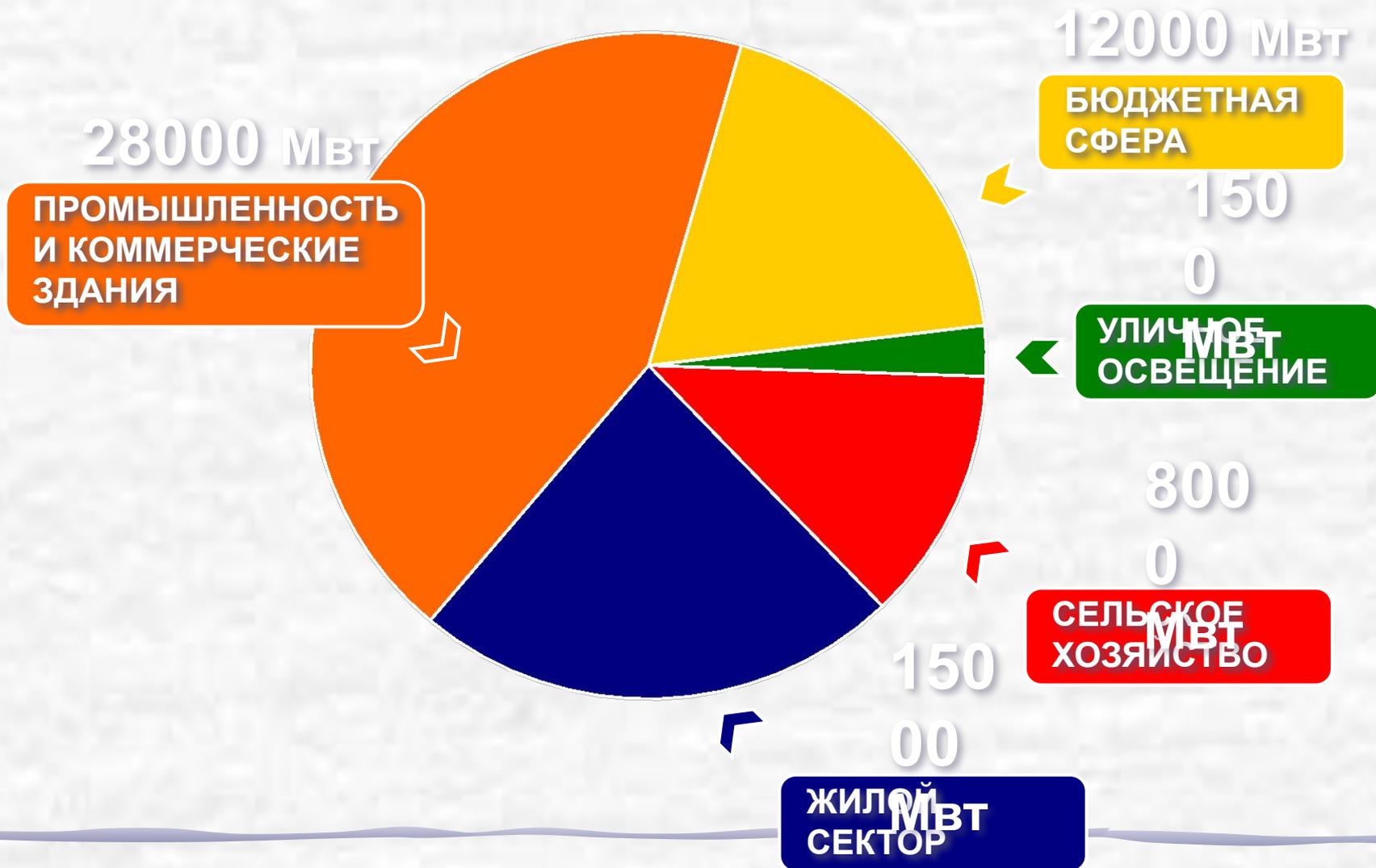
Расходы ЭЭ на  
освещение  
составляют 15 % от  
общего  
электропотребления в  
стране



137.  
5  
млрд. кВт\*ч в  
год

15  
%

# УСТАНОВЛЕННАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МОЩНОСТЬ СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ ПО СЕКТОРАМ ПОТРЕБЛЕНИЯ



# Состав осветительных приборов

- Технические средства систем освещения:
- источники света (лампы);
- осветительные приборы (светильники);
- пускорегулирующие аппараты;
- аппаратура систем автоматизированного управления освещением.

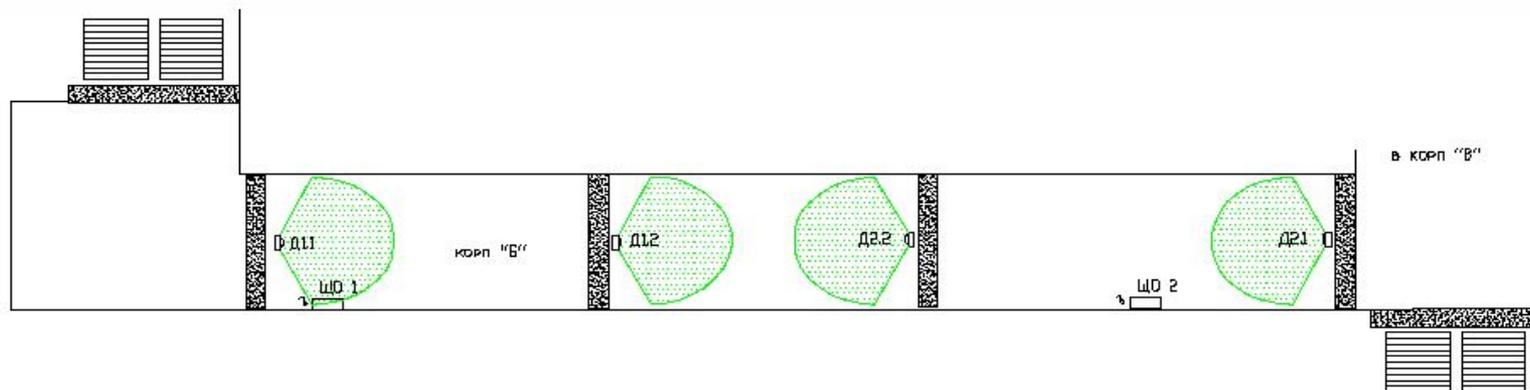
# Характеристики источников света

Тип источников света	Маркировка	Светотдача, лм/Вт	Индекс цветопередачи, $R_a$	Коэффициент запаса, $K_{зап}$	Срок службы, ч
Лампы накаливания	ЛН	10–15	100	1,1	1000
Галогенные лампы накаливания	КГ	16–24	100	1,1	2000
Ртутно-вольфрамовые лампы	РВЛ	20–28	60	1,2	3000
Ртутные лампы высокого давления	ДРЛ	50 –60	50	1,3	7000
Натриевые лампы высокого давления	ДНаТ	90–120	25	1,3	18000
Металлогалогенные лампы высокого давления	ДРИ	70–90	70	1,3	10000

# Характеристики источников света

Стандартные люминесцентные лампы низкого давления	ЛЛ (ЛД)	60-80	65	1,3	10000
Сверхтонкие люминесцентные лампы низкого давления с улучшенной цветопередачей	КЛ	60-70	80	1,3	9000

# Управление освещением



Аналогично для корп. В,Г,Д,Ж,Е.

## ■ Системы освещения

- **Нагрузки жилых зданий**
- 1 Групповые сети освещения
- Расчетную нагрузку групповых сетей освещения общедомовых помещений жилых зданий (лестничных клеток, вестибюлей, технических этажей и подполий, подвалов, чердаков, колясочных и т.д.), а также жилых помещений общежитии следует определять по светотехническому расчету с коэффициентом спроса, равным 1.

## Рекомендуемые европейские нормы освещения

Тип помещения	Номинальная освещенность Ен
Входные холлы	100 лк
Актовые залы	100 лк
Многофункциональные помещения	300 лк
Выставочные залы	100 лк
Лестницы	100 лк
Помещения для общественного доступа	200 лк
Входные зоны	200 лк
Зоны лифтов	300 лк

## Нормы освещенности (СП-31-110-2003)

Помещения	Рабочая поверхность и плоскость нормирования освещенности (Г - горизонтальная, В - вертикальная) - высота плоскости над полом, м	<u>Разряд и подразряд зрительной работы по СНиП 23-05</u>	Освещенность рабочих поверхностей, лк
1	2	3	4
<b>Жилые помещения</b>			
Жилые комнаты, гостиные, спальни квартир и общежитии	Г-0,0	В-1	<u>1501</u>
Кухни, кухни-столовые, кухни-ниши квартир и общежитии	Г-0,0	В-1	<u>1501</u>
Детские	Г-0,0	Б-2	<u>2001</u>
Кабинеты, библиотеки, комнаты отдыха	Г-0,0	Б-1	<u>3001</u>

## Характеристики источников света

Тип источника света	Световая отдача, лм/Вт, не менее, при минимально допустимых индексах цветопередачи			
	$R_a > 80$	$R_a > 60$	$R_a > 45$	$R_a > 25$
Люминесцентные лампы	65	75	-	-
Компактные люминесцентные лампы	70	-	-	-
Металлогалогенные лампы	75	90	-	-
Дуговые ртутные лампы	-	-	55	-
Натриевые лампы высокого давления	-	75	-	100

## Нагрузки систем электропотребления

- Расчетная нагрузка питающих линий, вводов и на шинах РУ-0,4 кВ ТП от электроприемников квартир ( $P_{\text{КВ}}$ ) определяется по формуле, кВт,

$$P_{\text{КВ}} = P_{\text{КВ.уд}} n, \quad (1)$$

- где  $P_{\text{КВ.уд}}$  - удельная нагрузка электроприемников квартир, принимаемая по [таблице 1](#) в зависимости от числа квартир, присоединенных к линии (ТП), типа кухонных плит, кВт/квартиру. Удельные электрические нагрузки установлены с учетом того, что расчетная неравномерность нагрузки при распределении ее по фазам трехфазных линий и вводов не превышает 15 %;
- $n$  - количество квартир, присоединенных к линии (ТП).

## Табл.1. Системы электропотребления

№	Потребители ЭЭ	Удельная расчетная электрическая нагрузка при количестве квартир									
		"1-5	6	9	12	15	18	24	40	60	100
<b>1</b>	<a href="#">Квартиры с плитами на природном газе<sup>1</sup></a>	<b>4,5</b>	<b>2,8</b>	<b>2,3</b>	<b>2</b>	<b>1,8</b>	<b>1,65</b>	<b>1,4</b>	<b>1,2</b>	<b>1,05</b>	<b>0,85</b>
<b>2</b>	На сжиженном газе (в том числе при групповых установках и на твердом топливе)	<b>6</b>	<b>3,4</b>	<b>2,9</b>	<b>2,5</b>	<b>2,2</b>	<b>2</b>	<b>1,8</b>	<b>1,4</b>	<b>1,3</b>	<b>1,08</b>
<b>3</b>	Электрическими, мощностью <b>8,5</b> кВт	<b>10</b>	<b>5,1</b>	<b>3,8</b>	<b>3,2</b>	<b>2,8</b>	<b>2,6</b>	<b>2,2</b>	<b>1,95</b>	<b>1,7</b>	<b>1,5</b>
<b>4</b>	Летние домики на участках садовых товариществ	<b>4</b>	<b>2,3</b>	<b>1,7</b>	<b>1,4</b>	<b>1,2</b>	<b>1,1</b>	<b>0,9</b>	<b>0,76</b>	<b>0,69</b>	<b>0,61</b>

# Примечание

- Удельные расчетные нагрузки приведены для квартир средней общей площадью 70 м<sup>2</sup> (квартиры от 35 до 90 м<sup>2</sup>) в зданиях по типовым проектам.

## Расчетные нагрузки квартир повышенной комфортности

- Расчетную нагрузку для квартир с повышенной комфортностью следует определять в соответствии с заданием на проектирование или в соответствии с заявленной мощностью и коэффициентами спроса и одновременности (табл. 2 и 3).

## Коэффициенты спроса для квартир повышенной комфортности

Заявленная мощность, кВт	до 14	20	30 -	40	50	60	70 и более
Коэффициент спроса	0,8	0,65	0,6	0,55	0,5	0,48	0,45

# Коэффициенты одновременности для квартир повышенной комфортности

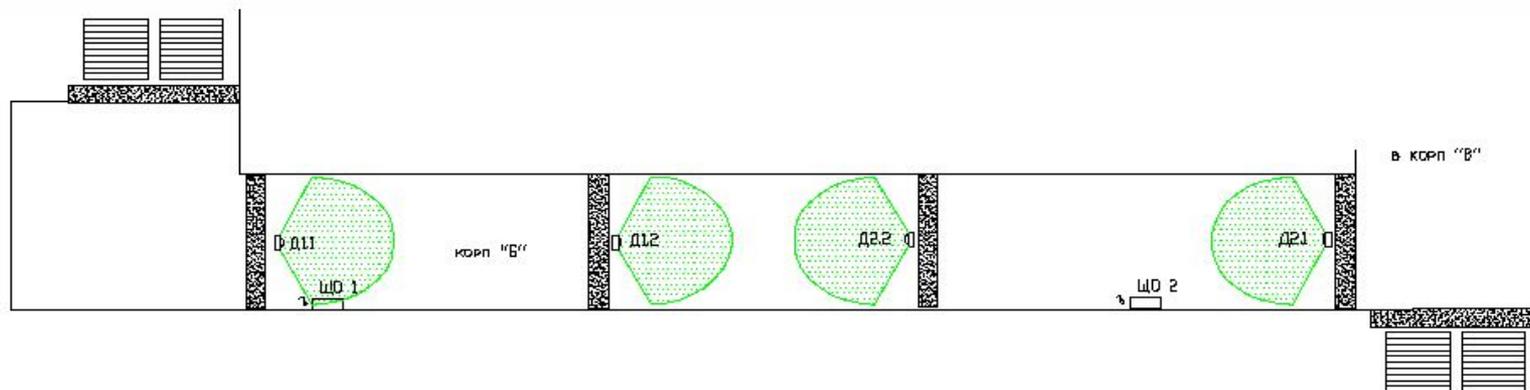
Характеристика квартир	$K_0$ , при числе квартир									
	«1-5	6	9	12	15	18	24	40	60	100
С электроплитами	1	0,51	0,38	0,32	0,29	0,26	0,24	0,2	0,18	0,16

- Расчетная нагрузка питающих линий, вводов и на шинах РУ-0,4 кВ ТП от электроприемников квартир повышенной комфортности  $P_{р.кв}$  определяется по формуле, кВт,

- $$P_{р.кв.} = P_{.кв.} \cdot n \cdot K_0$$

- $K_0$  - коэффициент одновременности для квартир повышенной комфортности.

# Управление освещением



Аналогично для корп. В,Г,Д,Ж,Е.

# Управление освещением

- Система управления освещением состоит из датчика присутствия (объемные, или акустические); датчика уровня естественной освещенности и контроллера - реле.
- Экономия электроэнергии - до 50%.