

ОПТИМАЛЬНАЯ СИСТЕМА МОЛНИЕЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ОБЫЧНОГО ТИПА

Выполнила: Левтерова А.В.

Цель:

анализ возможности организации оптимальной системы молниезащиты зданий и сооружений обычного типа

Объект исследования:

организация системы молниезащиты зданий и сооружений обычного типа.

Предмет исследования:

*надежность молниеотводов,
количество молниеотводов,
простота,
экономичность.*

Основные задачи:

Исследование устройств молниезащиты

Исследование возможностей оптимальной расстановки устройств молниезащиты

Морфологический, функциональный и информационный анализа объекта исследования

Статистика

Ежегодно на Земле 16 млн. гроз.

За секунду 100 молний, за день 8 молний.

От удара молнии погибает около 3000 человек в год.

США: 2006 -2012 год, 238 человек поражены и убиты молнией.

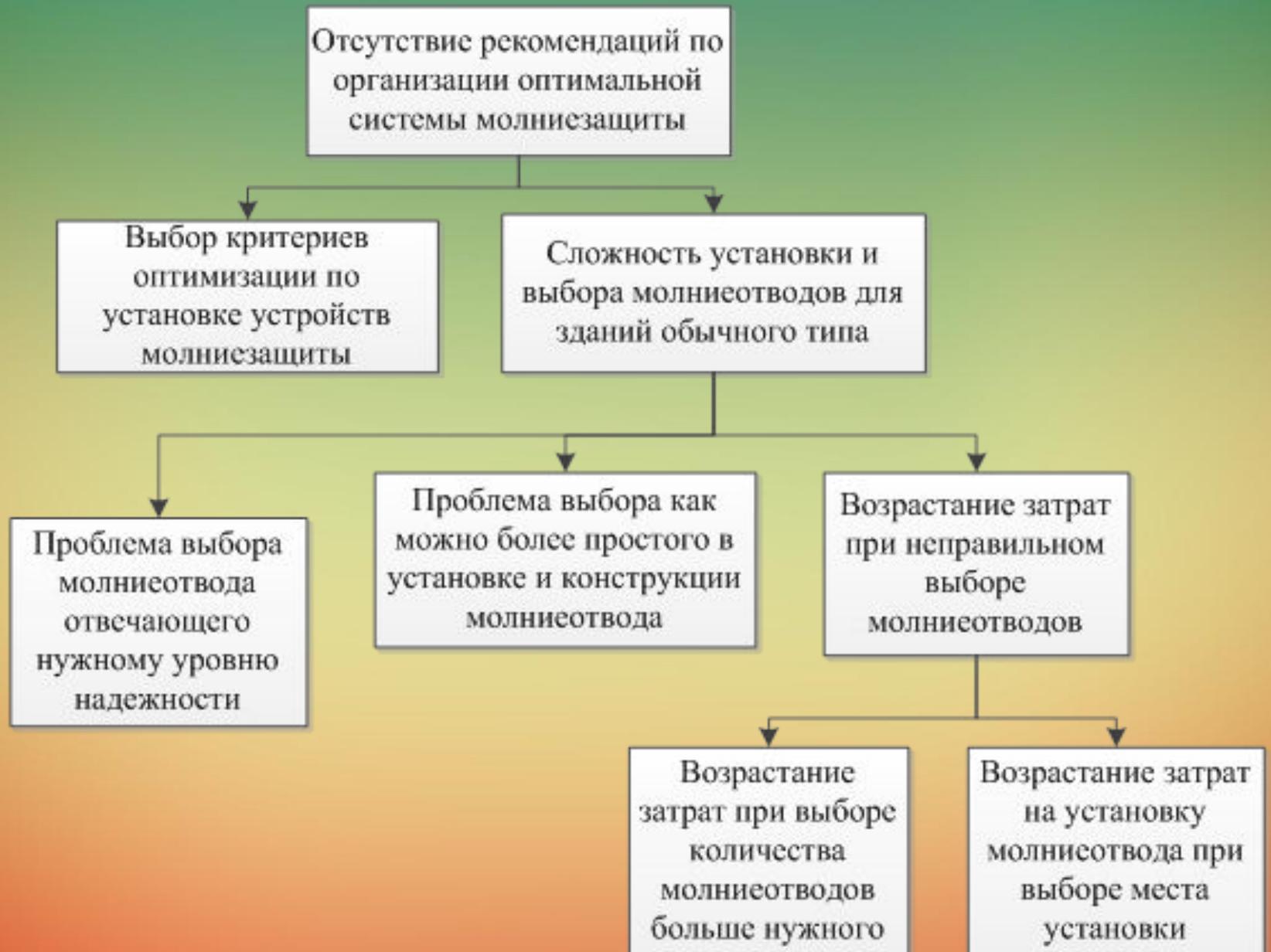
Латвия: 2012-2015 произошло 113 пожаров.

Украина: 2014 г. 220 пожаров.

30 загораний городских и сельских жилых домов

190 загораний сельскохозяйственных построек

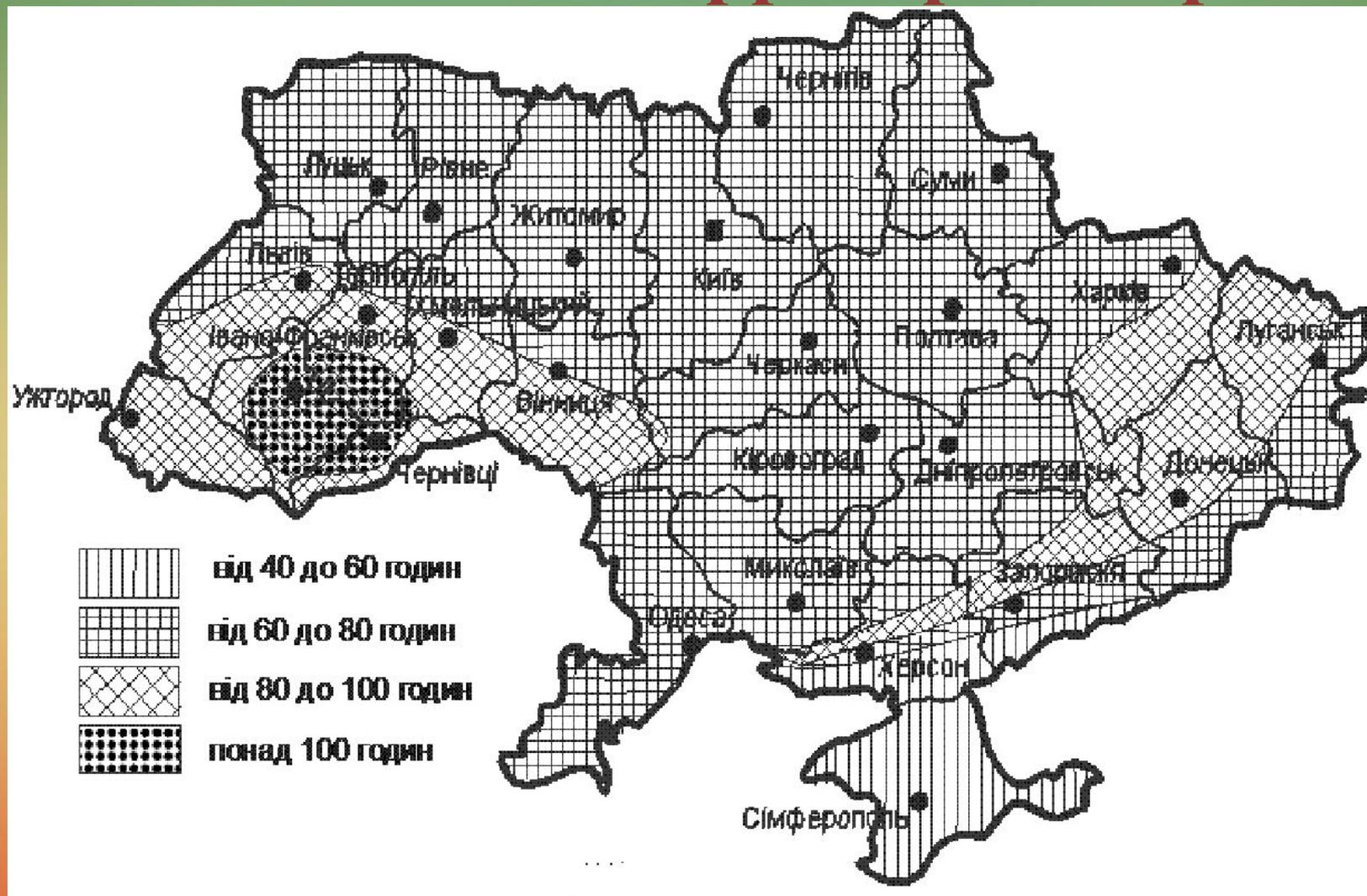
Дерево проблем



Дерево целей

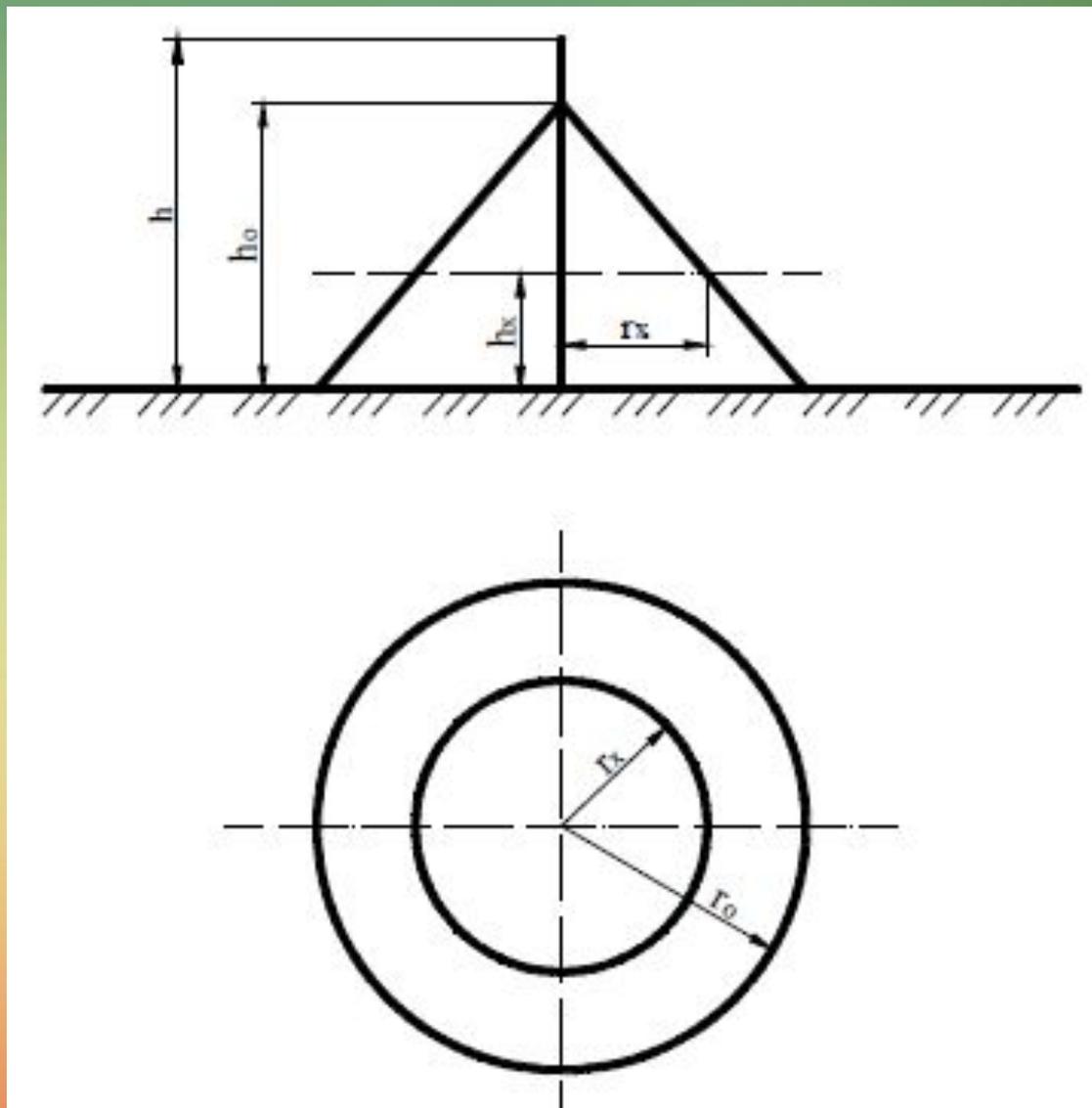


Карта середньої продовжителі гроз за рік в часах для території України



Зоны защиты одиночного стержневого молниеотвода

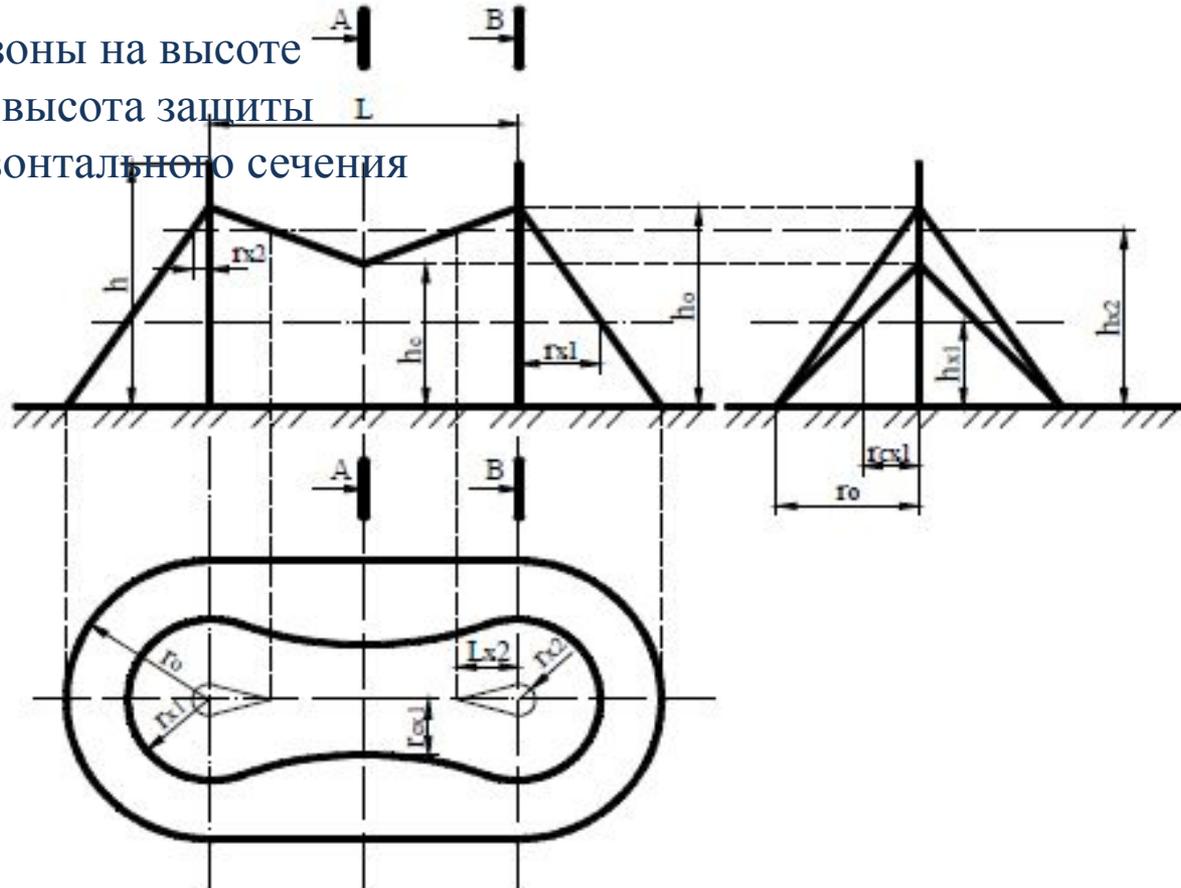
- h - высота молниеотвода
- h_0 – высота конуса
- r_0 - Радиус конуса
- r_x - радиус горизонтального сечения на высоте h_x



Зоны защиты двойного стержневого молниеотвода

L - Расстояние между молниеотводами
 h - Высота молниеотвода
 h_0 - Максимальная высота зоны защиты
 r_0 - Радиус конуса

r_x - Полуширина зоны на высоте
 h_c - Минимальная высота защиты
 r_{cx} - Ширина горизонтального сечения



Таблицы используемые в расчетах

Уровни надежности защиты

Уровень защиты	Надежность защиты
1	0,98
2	0,95
3	0,90
4	0,80

Расчет зоны защиты одиночного стержневого молниеотвода

Надежность защиты P_3	Высота молниеотвода h , м	Высота конуса h_0 , м	Радиус конуса r_0 , м
0,9	от 0 до 100	$0,85h$	$1,2h$
	от 100 до 150	$0,85h$	$[1,2 \cdot 10^{-3}(h-100)]h$
0,99	от 0 до 30	$0,8h$	$0,8h$
	от 30 до 100	$0,8h$	$[0,8 - 1,43 \cdot 10^{-3}(h-30)] h$
	от 100 до 150	$[0,8 - 10^{-3}(h-100)]h$	$0,7h$
0,999	от 0 до 30	$0,7h$	$0,6h$
	от 30 до 100	$[0,7 - 7,14 \cdot 10^{-4}(h-30)]h$	$[0,6 - 1,43 \cdot 10^{-3}(h-30)] h$
	от 100 до 150	$[0,65 - 10^{-3}(h-100)]h$	$[0,5 - 2 \cdot 10^{-3}(h-100)]h$

Расчет параметров зоны защиты двойного стержневого молниеотвода

Надежность защиты P_3	Высота молниеотвода h , м	L_{max} , м	L_0 , м
0,9	от 0 до 30	$5,75 h$	$2,5h$
	от 30 до 100	$[5,75 - 3,57 \cdot 10^{-3}(h-30)] h$	$2,5h$
	от 100 до 150	$5,5h$	$2,5h$
0,99	от 0 до 30	$4,75h$	$2,25h$
	от 30 до 100	$[4,75 - 3,57 \cdot 10^{-3}(h-30)] h$	$[2,25 - 0,01007(h-30)] h$
	от 100 до 150	$4,5h$	$1,5h$
0,999	от 0 до 30	$4,25h$	$2,25h$
	от 30 до 100	$[4,25 - 3,57 \cdot 10^{-3}(h-30)] h$	$[2,25 - 0,01007(h-30)] h$
	от 100 до 150	$4,0h$	$1,5h$

Входные параметры

- Высота здания, h_x
- Радиус окружности, в которую можно вписать здание, r_x
- Необходимый уровень защиты здания, U
- Ширина здания, x
- Длина здания, y

Выходные параметры

Характеристики молниеотвода:

h - высота молниеотвода,

h_0 - высота защитного конуса,

r_0 - радиус конуса,

P_3 - надежность защиты.

Координаты молниеотвода

Количество молниеотводов

Стоимость молниезащиты

Результаты анализа объекта

Молниезащита – четырех уровневая система иерархической структуры, со смешанным типом связей, гетерогенным и нейтральным типом элементов.

Определены функции и параметры системы.

Среднегеометрическое число свойств на элемент 1.

Среднегеометрическое число связей на элемент 1,568.

Определен тип системы по классификационным признакам.