**Экранирование технических средств**

2 слайд:

#### **Введение в экранирование технических средств**

Экранирование технических средств — это комплекс мер, направленных на защиту оборудования от внешних электромагнитных помех (ЭМП) и предотвращение утечки конфиденциальной информации через побочные излучения. Основные цели:

* Защита от помех, влияющих на работу устройств.
* Предотвращение перехвата данных (например, через TEMPEST-атаки).
* Обеспечение электромагнитной совместимости (ЭМС) оборудования.

Применяется в военной, медицинской, телекоммуникационной и IT-сферах.

#### 3 слайд:

#### **Физические принципы экранирования**

Экранирование основывается на законах электродинамики:

* **Закон Фарадея:** Металлический экран создает область с нулевым электрическим полем внутри.
* **Скин-эффект:** Высокочастотные поля проникают только в поверхностный слой проводника.

**Материалы:**

* Медь, алюминий (для высокочастотных полей).
* Ферромагнетики (сталь — для низких частот).
* Специальные ткани с металлизированным покрытием.

#### 4 слайд: **Методы экранирования**

1. **Гальваническое экранирование:**
   * Использование сплошных металлических корпусов (например, серверные шкафы Faraday cages).
   * Заземление экрана для отвода наведенных токов.
2. **Экранирование кабелей:**
   * Оплетка из медной сетки или фольги вокруг проводников.
   * Витые пары (UTP/FTP) для подавления наводок.
3. **Поглощающие материалы:**
   * Ferrite beads на кабелях для подавления ВЧ-шумов.
   * RAM-материалы (Radio-Absorbent Materials) в антенных системах.

5 слайд:

**Экранирование в IT-инфраструктуре**

* **Дата-центры:** Стены с медным покрытием, экранированные патч-панели.
* **Криптографическое оборудование:** Корпуса с сертификацией TEMPEST (например, HPE Superdome).
* **Беспроводные устройства:** Фильтрация частот и использование экранированных антенн.

**Пример:** Экранирование Wi-Fi-роутеров для предотвращения перехвата трафика.

#### 6 слайд: **Нормативные требования и стандарты**

* **ГОСТ Р 50839-2008:** Требования к экранированию помещений.
* **IEEE 299:** Методы измерения эффективности экранирования.
* **TEMPEST (NATO SDIP-27):** Стандарты защиты от утечки через ЭМП.

**Тестирование:**

* Измерение уровня излучения с помощью спектроанализаторов.
* Испытания на устойчивость к импульсным помехам (по ГОСТ Р 51317.4.5).

#### 7 слайд **Перспективные технологии**

* **Графеновые экраны:** Высокая проводимость и гибкость.
* **Активное экранирование:** Системы компенсации помех в реальном времени.
* **Квантовое экранирование:** Защита квантовых компьютеров от декогеренции.

**Вывод:**  
Экранирование остается критически важным для безопасности и надежности технических систем. Развитие новых материалов и методов открывает возможности для более компактных и эффективных решений.