

Обеспечение радиационной безопасности персонала при эксплуатации АЭС

Лекция 8

Методы регистрации и дозиметрии ионизирующих излучений



Содержание

Введение

8.1. Ионизационный метод дозиметрии

8.2. Сцинтилляционный метод дозиметрии

8.3. Полупроводниковый метод дозиметрии

8.4. Люминесцентные методы дозиметрии

8.5. Методы дозиметрии нейтронов

Заключение



Введение

Главным элементом измерительного прибора для регистрации ионизирующих излучений является детектор.

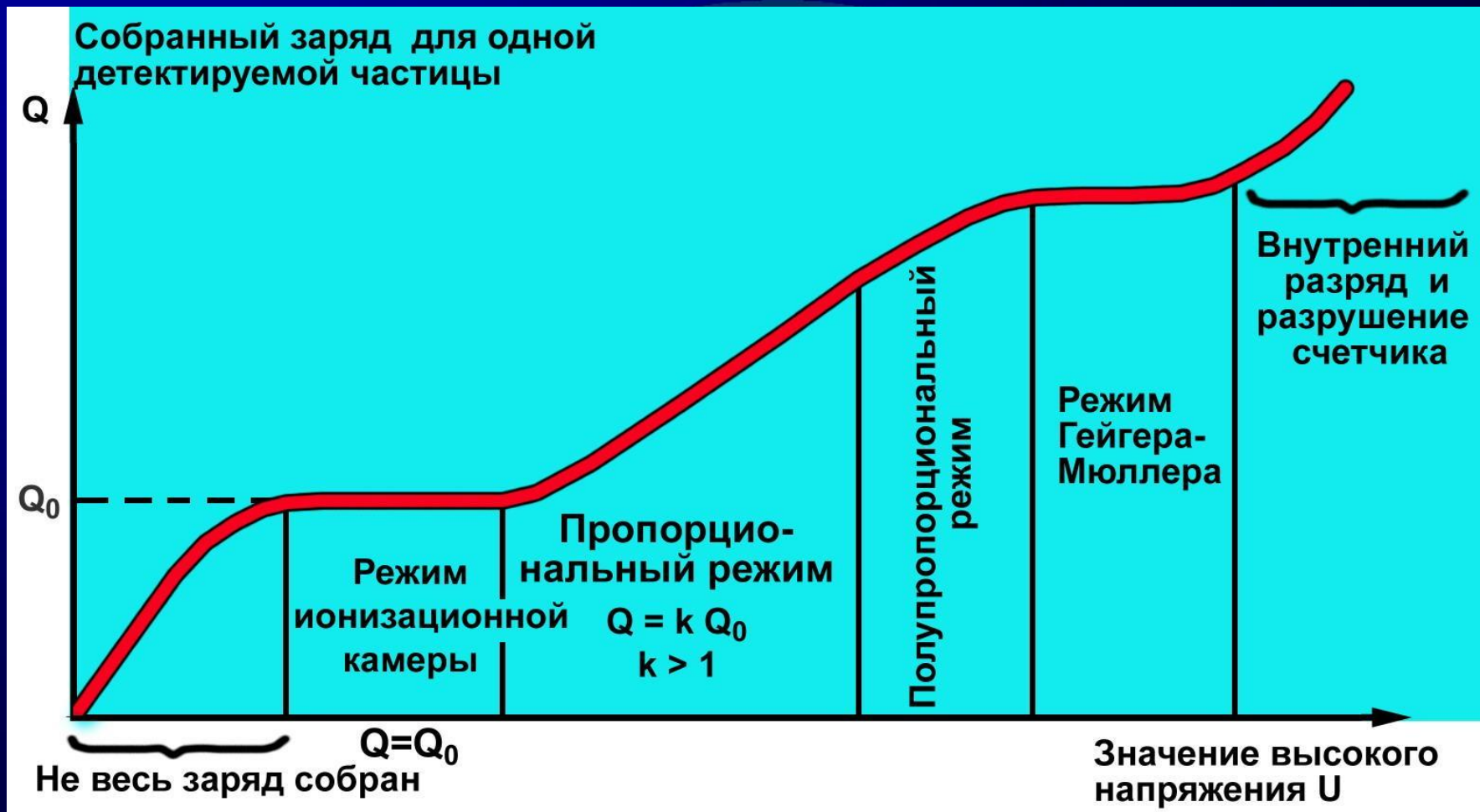
Свойства детектора, в первую очередь, определяют технические характеристики прибора в целом.

8.1. Ионизационный метод дозиметрии

Ионизационный метод основан на измерении ионизации в газе, заполняющем детектор.

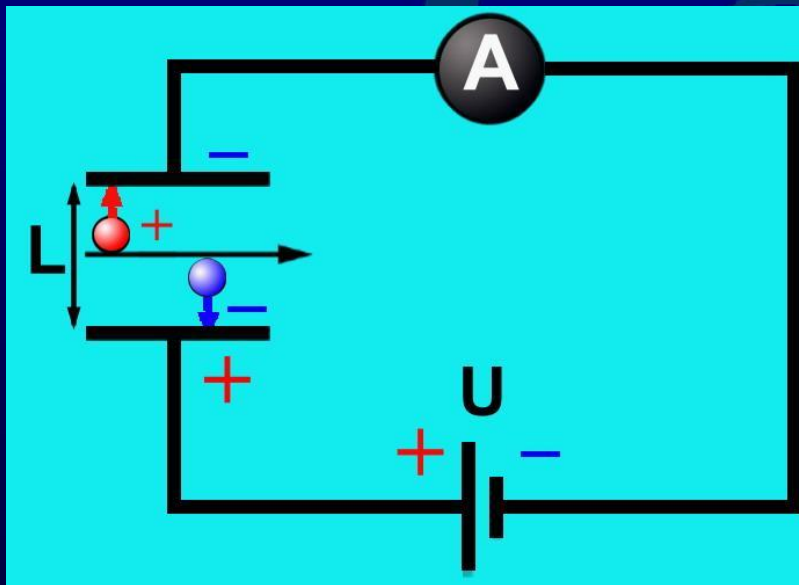


Различные режимы работы ионизационных детекторов

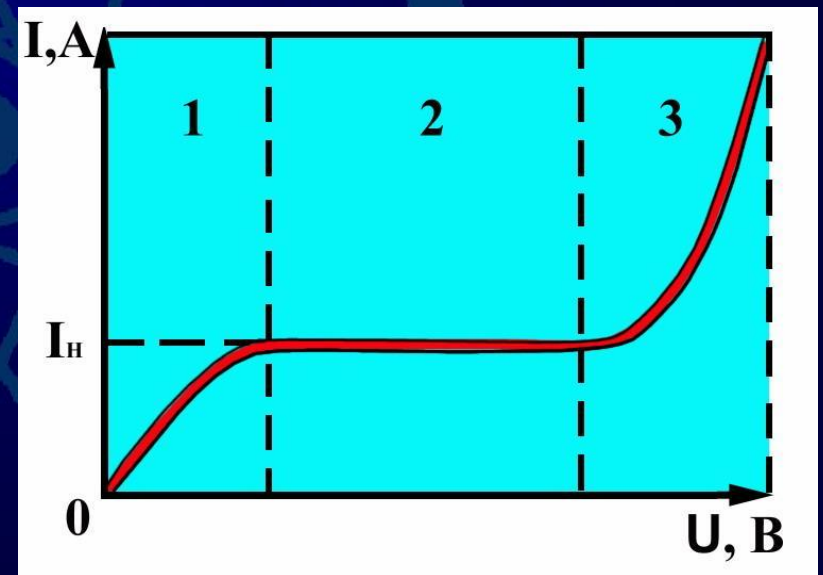


Ионизационные камеры

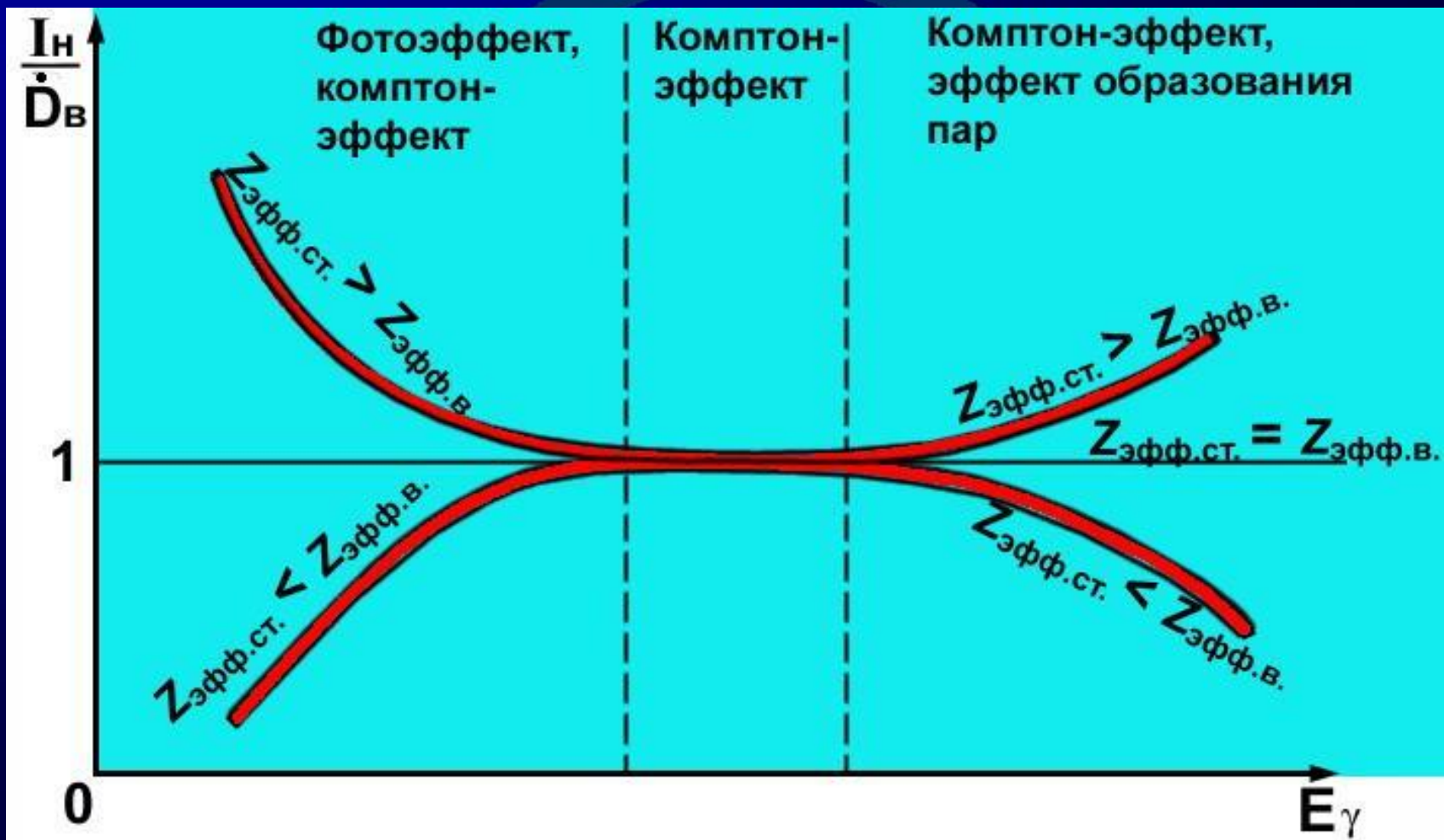
Схема
измерительной цепи
ионизационной камеры



Вольт-амперная
характеристика
ионизационной камеры



Энергетическая зависимость чувствительности полостной ионизационной камеры



Конденсаторные ионизационные камеры

Ионизационные камеры, принцип работы которых основан на разрядке емкости, называют *конденсаторными*.



Газоразрядные счетчики

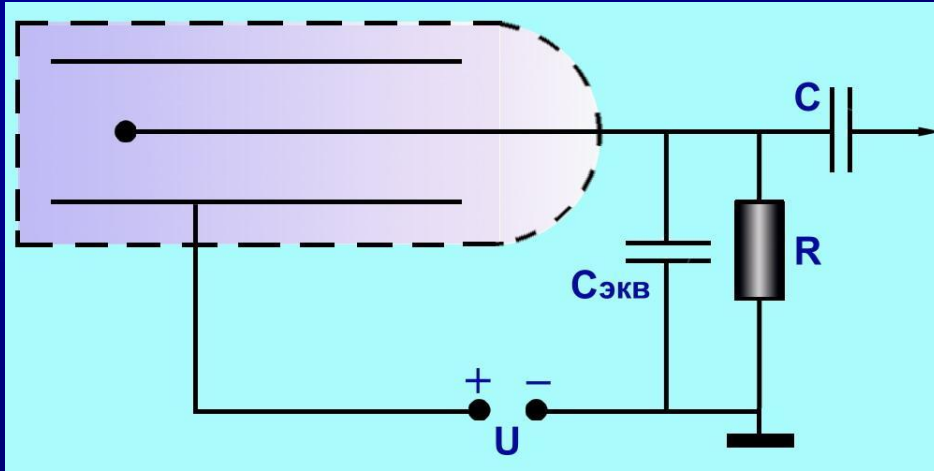
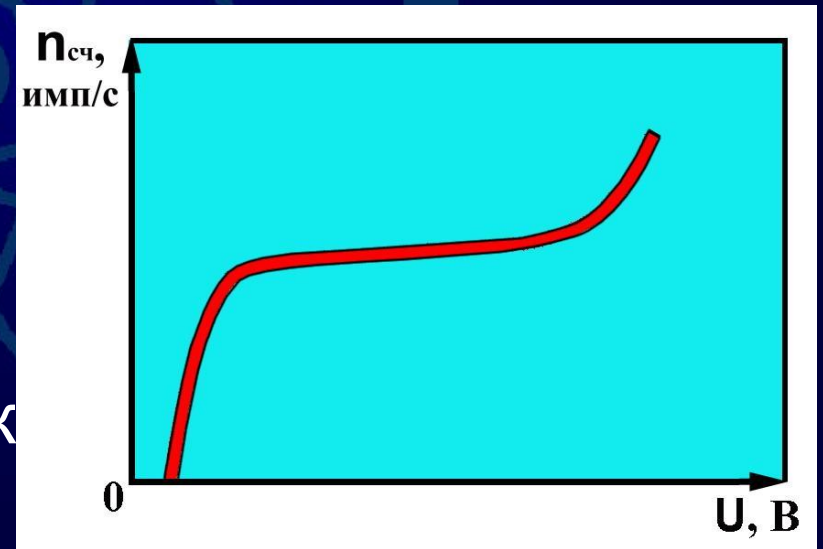


Схема включения газоразрядного счетчика

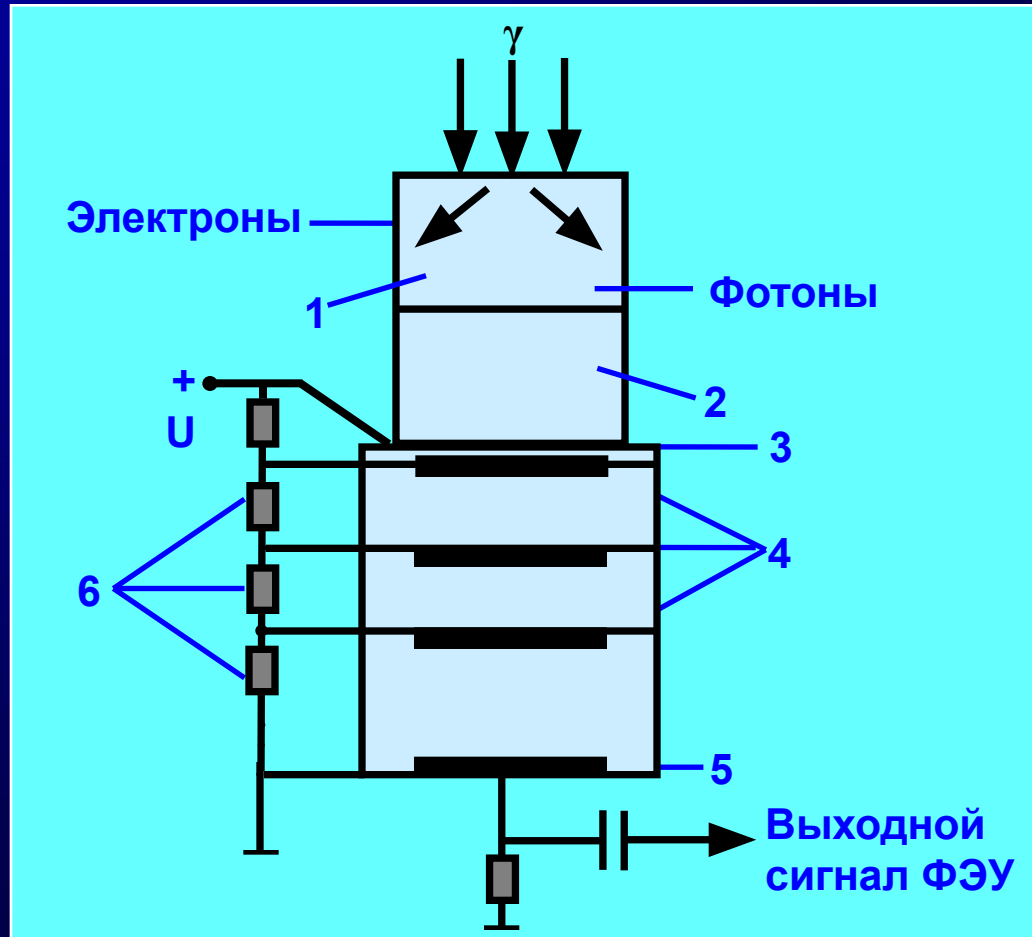
Счетная характеристика газоразрядного счетчика



8.2. Сцинтилляционный метод дозиметрии

Сцинтилляционный метод основан на регистрации вспышек света, возникающих в сцинтилляторах под действием ионизирующего излучения.

Принципиальная схема сцинтилляционного дозиметра (счетчика)



1 – сцинтиллятор, 2 – световод, 3 – фотокатод ФЭУ,
4 – диноды, 5 – анод ФЭУ, 6 – делитель напряжения

Компенсация хода с жесткостью

Компенсация хода с жесткостью сцинтилляционного дозиметра в токовом режиме достигается выравниванием эффективных атомных номеров сцинтиллятора и воздуха.

В счетчиковом режиме компенсация хода с жесткостью принципиально невозможна.

8.3. Полупроводниковый метод дозиметрии

Принцип действия полупроводниковых детекторов аналогичен принципу действия ионизационных камер, только вместо газа между электродами находится полупроводник, в котором под действием ионизирующего излучения образуются носители зарядов.

Зонная структура полупроводников (ϵ_g – ширина запрещенной зоны)

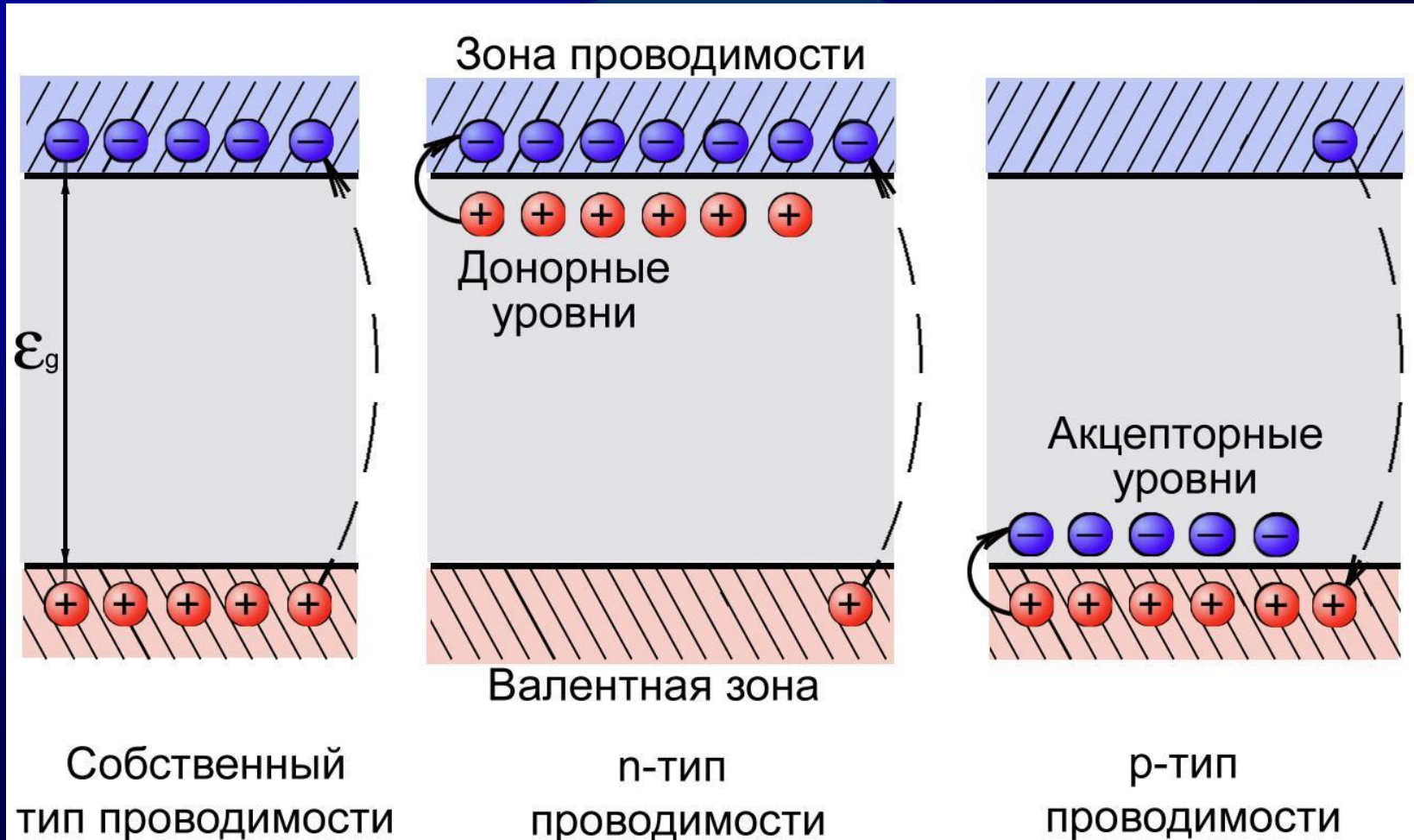
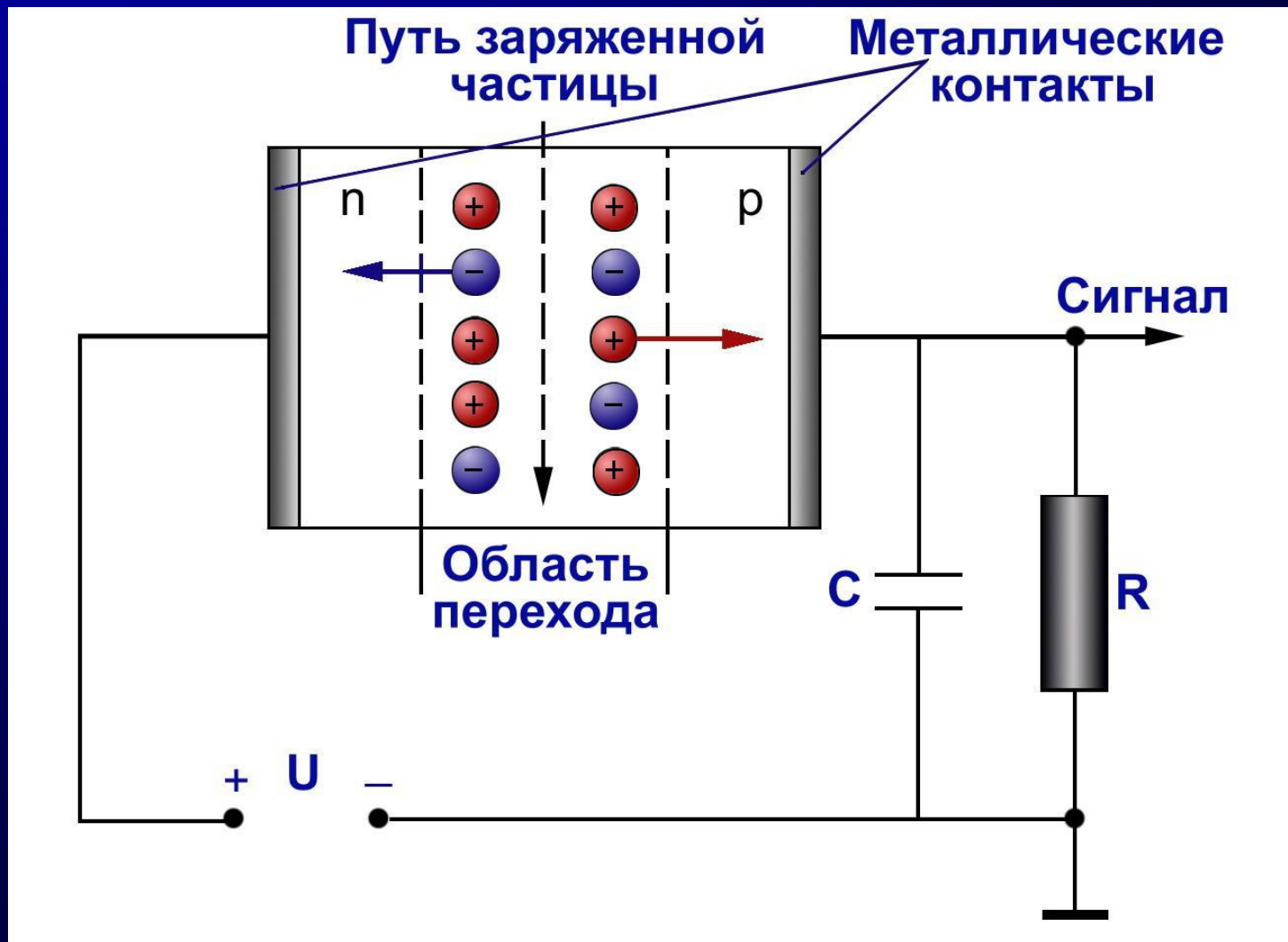
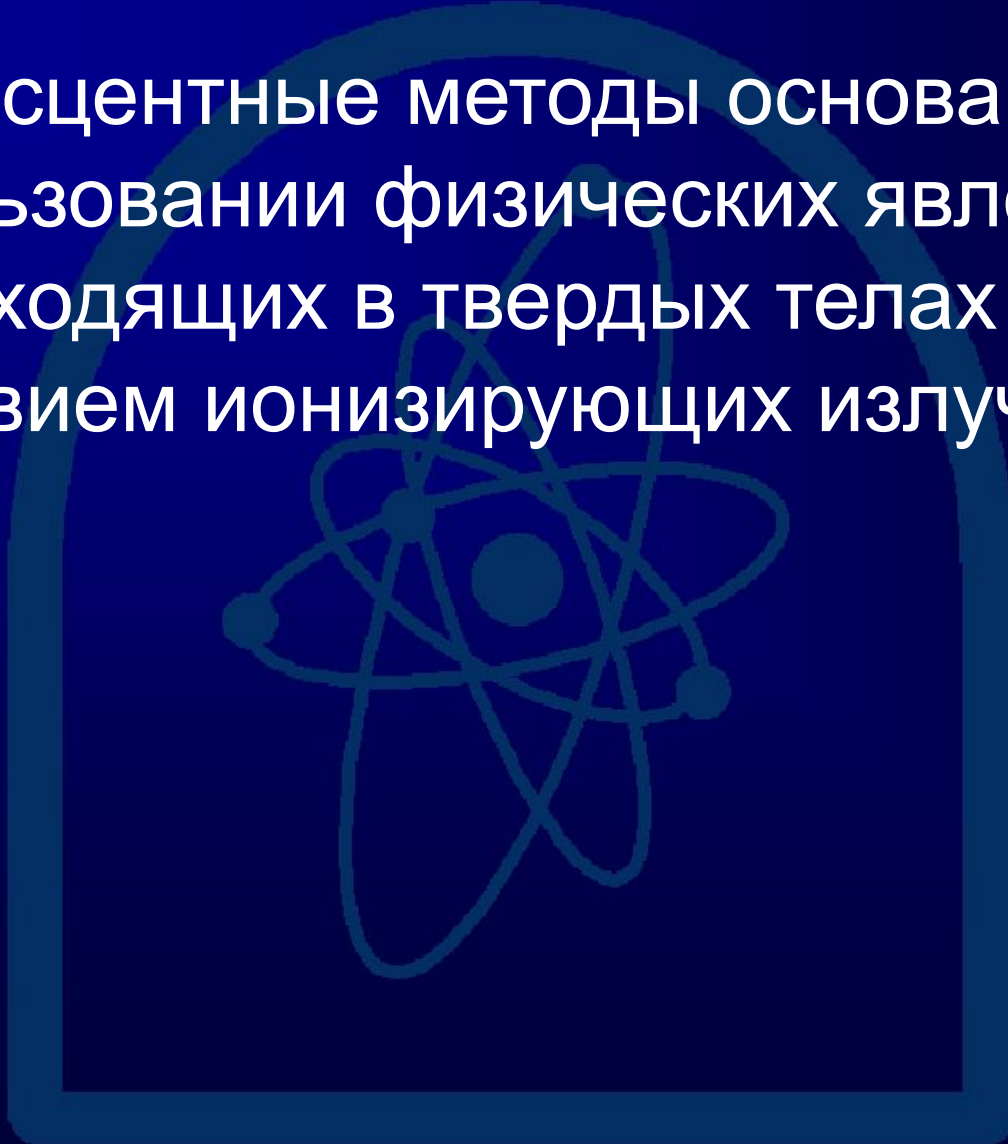


Схема включения полупроводникового детектора



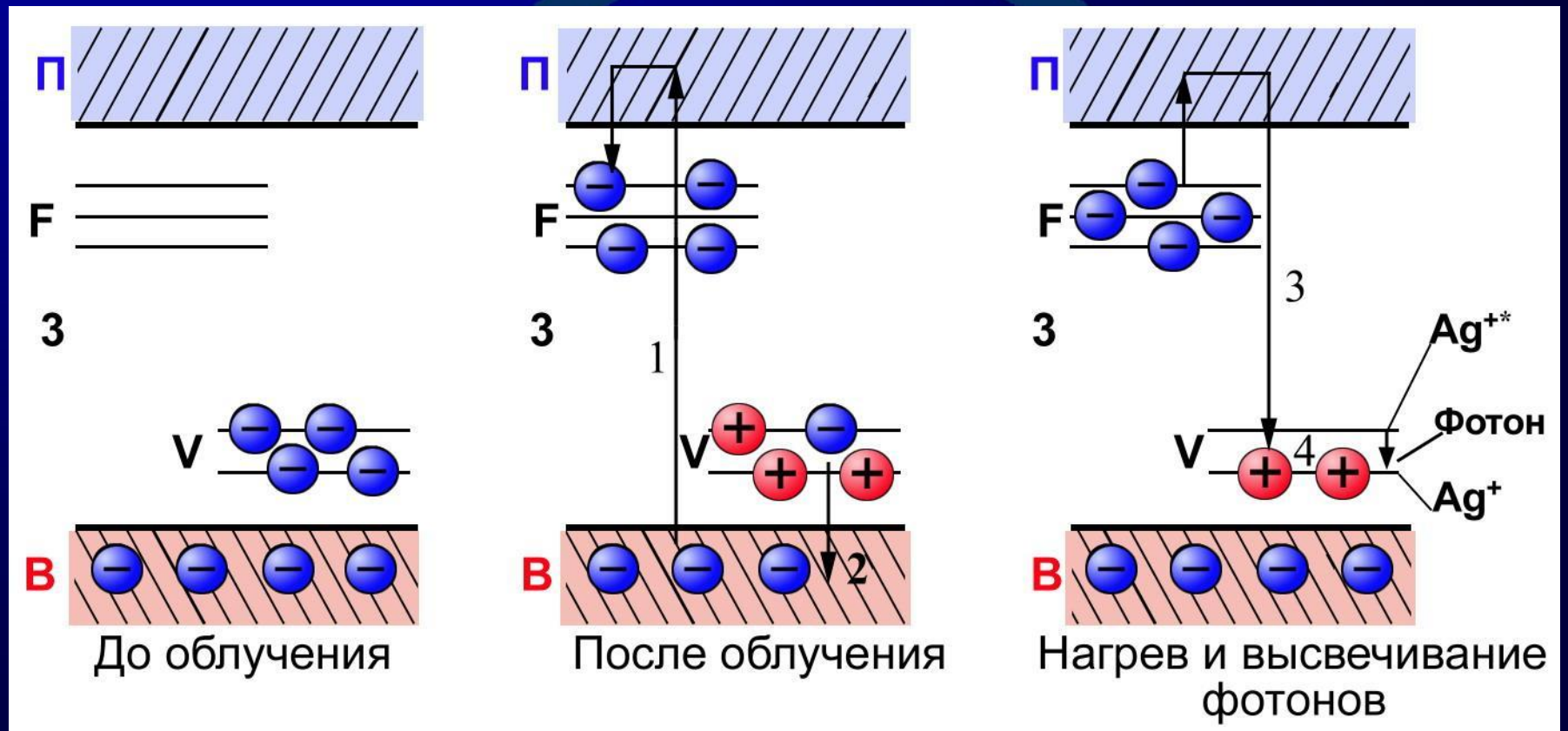
8.4. Люминесцентные методы дозиметрии

Люминесцентные методы основаны на использовании физических явлений, происходящих в твердых телах под действием ионизирующих излучений.

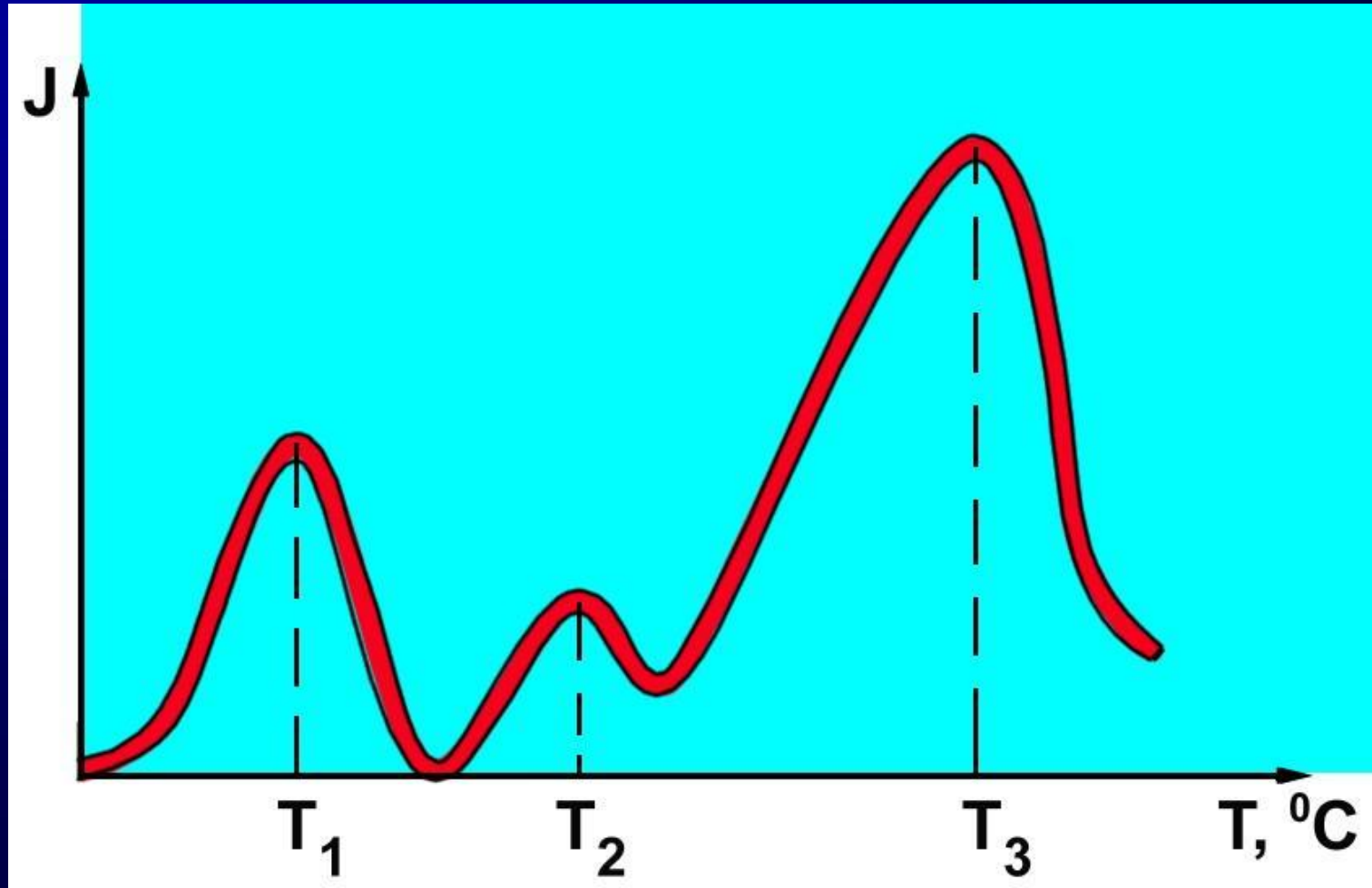


Радиотермолюминесцентный метод

Механизм радиотермолюминесценции



Кривая термического высвечивания



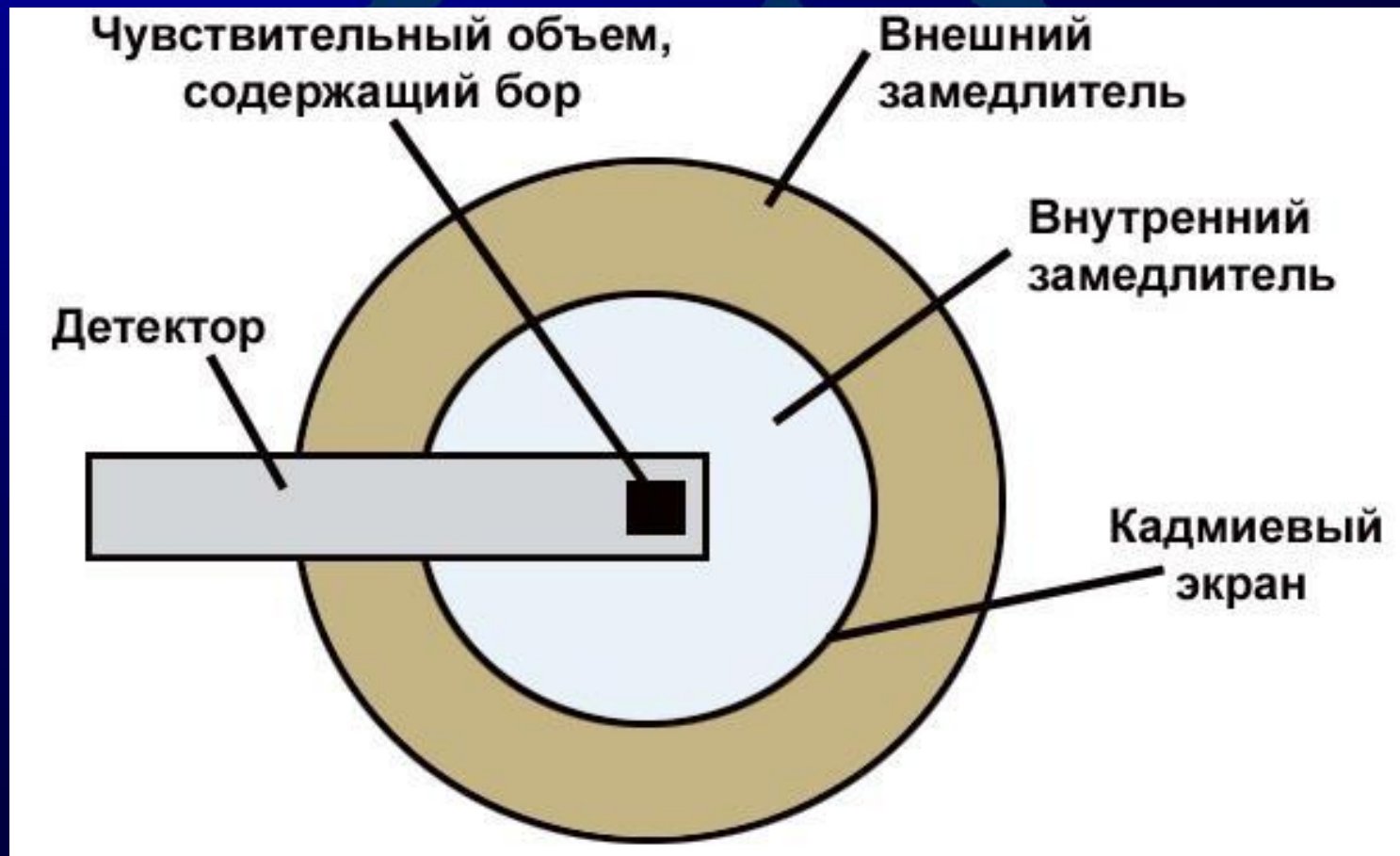
Радиофотолюминесцентный метод

Принцип работы радиофотолюминесцентных детекторов основан на том, что при поглощении ионизирующего излучения образуются дефекты в кристалле (F-центры), концентрация которых пропорциональна поглощенной дозе.



8.5. Методы дозиметрии нейтронов

Методы дозиметрии на основе эффекта замедления нейтронов



Индивидуальные альбедные дозиметры нейтронов

Принцип метода заключается в том, что оценка индивидуального эквивалента дозы нейтронов производится по показаниям расположенного на теле человека дозиметра, реагирующего на обратнорассеянное излучение.

Заключение

При проведении радиационного контроля на АЭС наиболее широкое и разнообразное применение получили следующие детекторы ионизирующих излучений:

- ионизационные,
- сцинтилляционные,
- полупроводниковые,
- люминесцентные.

