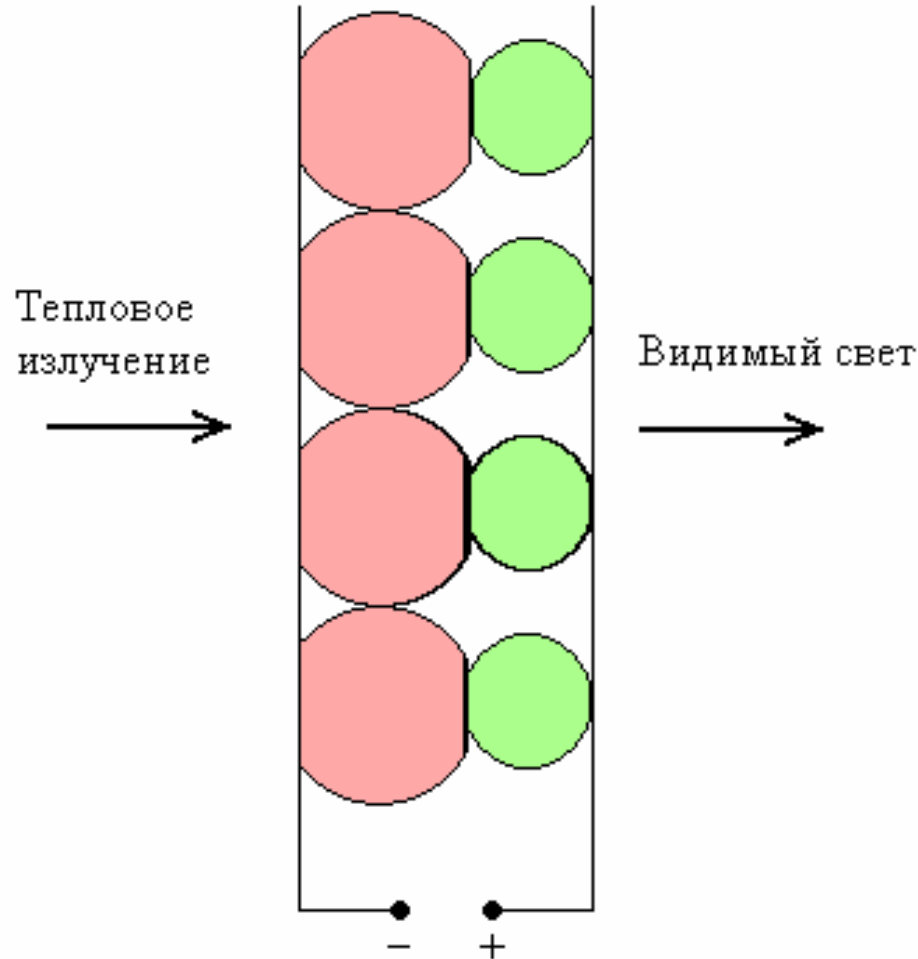


Тепловизор

Предлагается построить тепловизор (прибор ночного видения, работа которого основана на улавливании инфракрасного излучения нагретых тел) на квантовых точках CdTe и CdSe, образовав гетеропереход между слоями этих квантовых точек. Подбирая размеры квантовых точек, можно добиться преобразования теплового излучения в видимый свет.



Какой из слоёв квантовых точек (CdTe или CdSe) поглощает тепловое излучение, а какой испускает видимый свет? (**2 балла**). Какими должны быть размеры квантовых точек, чтобы с помощью такого прибора можно было видеть в темноте предметы при комнатной температуре? (**2 балла**). Для объемного CdTe энергия запрещенной зоны 1.5 эВ, эффективные массы электрона $0.13 m_0$, дырки $0.45 m_0$, для CdSe - 1.8 эВ, $0.14 m_0$, дырки $0.35 m_0$ соответственно. Для чего нужен источник тока в этом приборе? (**1 балл**).

Оцените, с какого максимального расстояния можно наблюдать в тепловом диапазоне предметы, находящиеся при температуре порядка 300 К, если в видимый свет преобразуется 50% энергии теплового излучения (**2 балла**). Можно ли с помощью такого прибора увидеть человека сквозь стену из кирпича, бетона, железа, и если да, то при какой максимальной толщине стены? (**1 балл**). Оцените угловую разрешающую способность тепловизора, если радиус его объектива равен $r = 3$ см (**1 балл**). При оценке разрешающей способности пользуйтесь критерием Рэлея.