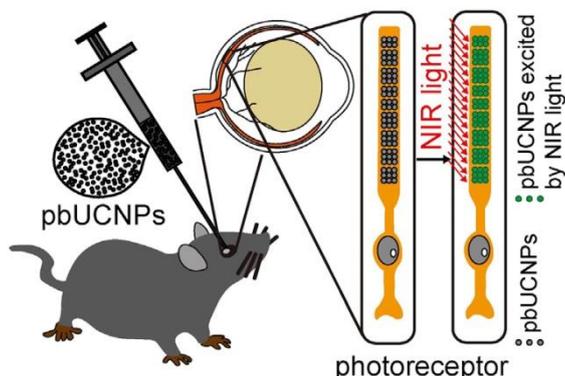


Физика для школьников 7 – 11 класса (заочный тур)
Задача 3. Наноприемники ИК-излучения



Возможность преобразовывать ИК излучение в видимое излучение позволила создать тепловизоры, нашедшие широкое применение в гражданской и военной сферах. Недавно группой ученых были проведены [исследования](#) на мышах, результаты которых показали, что мыши могут чувствовать свет в ближнем ИК диапазоне, если им закапать капли с наночастицами. Было продемонстрировано, что глазные капли, содержащие наночастицы β - $\text{NaYF}_4:20\%\text{Yb}, 2\%\text{Er}$ со структурой ядро-оболочка, способны трансформировать ИК-излучение с длиной волны 980 нм в излучение видимой области спектра с длиной волны 535 нм.

1. Опишите механизм сдвига максимума спектра излучения в коротковолновую область, именуемый в литературе «up-конверсия». **(3 балла)**
2. Во сколько раз отличаются энергии квантов света с длиной волны 980 нм и 535 нм? Можно ли считать, что такой сдвиг произошёл в результате именно up-конверсии? **(4 балла)**
3. Назовите и кратко опишите ещё один основной механизм смещения максимума спектра излучения в коротковолновую область в наночастицах, именуемых квантовыми точками. **(3 балла)**

Всего – 10 баллов