

## Введение

Одно из наиболее важных применений ультрафиолета в наши дни – обеззараживание поверхностей в местах присутствия очагов заражения: операционные, приёмные кабинеты, общественный транспорт, торговые центры, учебные аудитории. Важной характеристикой оборудования для проведения ультрафиолетовой обработки поверхностей (излучателя) является время работы, так как за отведённый период времени болезнетворные микроорганизмы должны получить заранее определённое количество повреждений, чтобы погибнуть или стать неопасными для человека (\*ссылка на какой-нибудь источник, где был рассмотрен бактерицидный эффект УФ\*). Эти повреждения можно свести к дозе излучения, получаемой единицей поверхности за время обработки. Благодаря наличию конструктивных особенностей, доза излучения может распределяться по поверхностям неравномерно: например, в некоторых точках пространства вертикальные силовые элементы могут частично или полностью скрывать часть ламп, иными словами, происходит затенение ламп. Как показали эксперименты, проведённые в рамках данного исследования, вклад в затенение делают и сами лампы, так как свет от одной лампы проходит сквозь другую лампу с коэффициентом прохождения, сильно отличающимся от единицы. Затенение, в свою очередь, приводит к тому, что отдельные поверхности не получают заданную дозу, а это значит, что микроорганизмы, находящиеся на них, могут не получить достаточное количество повреждений. Поэтому при вычислении времени обработки необходимо брать в расчёт области с минимальной получаемой дозой. Иными словами, присутствует необходимость расчёта минимального максимально затенённых зон в пространстве для каждой конкретной конструкции излучателя.

## Модели осветительных приборов

В рамках данной работы рассматривались только приборы, лампы которых расположены вертикально. Однако, такой метод применим и в других случаях, когда оси ламп параллельны друг другу.

Первой и основной задачей данной работы было составить достаточно правдоподобную физическую модель лампы. Под этим определением стоит понимать, что вопреки общей практике представления лампы в виде «тонкой светящей линии», будет учитываться диаметр лампы. Задачу вычисления степени затенённости можно упростить до двумерного случая: система рассматривается в разрезе горизонтальной плоскостью, проходящей через середину «светящих линий» (\*ссылка на рисунок с пояснением, что за плоскость, разрежу модель своего стенда с лампами в этой плоскости\*).

Лампы в таком сечении станут набором окружностей, как и силовые элементы, в случае с используемой в нашем опыте установкой. Окружность было решено упростить до пяти точек: центр окружности и концы двух перпендикулярных диаметров, каждый из которых параллелен своей оси координат. С помощью данной модели можно рассчитать, какие лампы создают вклад в дозу излучения в конкретной точке пространства. Таким образом можно смоделировать систему с вертикальным расположением ламп и силовых элементов конструкции, используя всего по 5 точек на каждый элемент, что сильно упрощает дальнейшие расчёты. Крест, который представляет собой модель лампы будем называть светящим, а крест-модель силовой конструкции – препятствием. Итак, в светящих крестах источником света будет исключительно центральная точка, остальные точки будут участвовать в расчёте затенения других ламп. Для каждой точки пространства необходимо будет перебрать все объекты системы и рассчитать, какие из ламп закрыты другими объектами и не дают вклада в дозу, полученную этой точкой пространства. Иными словами, будет реализован полный двойной перебор всех объектов системы для каждой из точек той части пространства, для которой проводится расчёт.