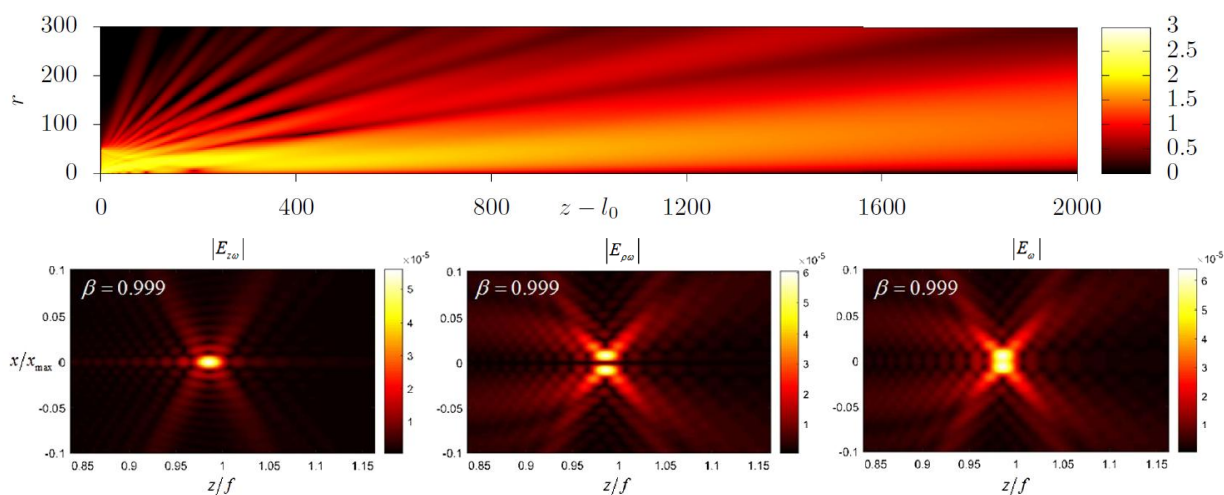


## Черенковский прожектор и концентратор излучения Вавилова-Черенкова на основе конических диэлектрических мишеней

Теоретически обоснована перспективность использования конических диэлектрических мишеней одновременно как для генерации, так для и концентрации излучения Вавилова-Черенкова.

В последнее время усилился интерес к исследованию излучения Вавилова-Черенкова от диэлектрических объектов («мишеней») сложной формы, что связано с перспективами его использования для генерации электромагнитного излучения и диагностики пучков заряженных частиц. Поскольку применяемые при этом объекты имеют сложную геометрию, то построить строгое решение соответствующих электродинамических задач невозможно. Асимптотический метод расчета поля излучения для объектов большого (по сравнению с рассматриваемыми длинами волн) размера был разработан и протестирован на кафедре радиофизики СПбГУ в последние несколько лет.

В 2020 году на его основе были проведены расчеты поля излучения от двух объектов конической формы с вакуумным каналом, причем, в отличие от ранее решенных задач, предполагалось, что сгусток заряженных частиц движется от вершины конуса к его основанию. Первая из рассмотренных конических мишеней имеет плоскую поверхность (основание конуса) для вывода излучения. Для нее наиболее интересный исследованный эффект заключается в том, что при определенных параметрах возникает «черенковский прожектор» – явление резкого увеличения интенсивности излучения при малых (относительно оси симметрии структуры) углах наблюдения. Во втором случае выводная поверхность имеет форму гиперболической линзы, что позволяет сфокусировать излучение в малой окрестности заданной точки, расположенной на оси симметрии. Такая мишень была названа «концентратором черенковского излучения». Существенными преимуществами обеих рассмотренных мишеней являются возможность концентрации излучения от сгустков частиц любой энергии, включая ультрарелятивистские частицы, и высокая стабильность отмеченных эффектов по отношению к смещению траектории заряда с оси симметрии структуры.



Примеры распределения поля излучения (в продольном сечении) в случае прожектора (сверху) и в случае концентратора (снизу).

Работа поддержана грантом РФФИ №18-72-10137. Основные результаты опубликованы в статьях:

1. A.V. Tyukhtin, S.N. Galyamin, V.V. Vorobev, A.A. Grigoreva // Phys. Rev. A, vol. 102, 053514 (2020).
2. S.N. Galyamin, A.V. Tyukhtin // Phys. Rev. AB, vol. 23, 113001 (2020).