

Преобразование выражение для компоненты поля в дальней зоне:

$$\vec{E}_m = \vec{i}_x \frac{ikE_0}{4\pi} \int_S (1 + \cos \theta') \left\{ \vec{\theta}_0 \cos \varphi' - \vec{\varphi}_0 \sin \varphi' \right\} \frac{\exp(-ik|\vec{r} - \vec{r}'|)}{|\vec{r} - \vec{r}'|} ds'$$

1. Отнесем точку наблюдения на бесконечность. Отсюда следует,

- векторы $|\vec{r} - \vec{r}'|$ и \vec{r} могут считаться параллельными;
- все точки поверхности S имеют одинаковые угловые координаты $\theta' = \theta$ и $\varphi' = \varphi$;

- множитель $\frac{1}{|\vec{r} - \vec{r}'|}$ можно заменить на $\frac{1}{|\vec{r}|} = \frac{1}{r}$;

- множитель $\exp(-ikr)$ описывает фазу и пока не преобразуется.

В итоге имеем:

$$\vec{E}_m = \vec{i}_x \frac{ikE_0}{4\pi} (1 + \cos \theta) \left\{ \vec{\theta}_0 \cos \varphi - \vec{\varphi}_0 \sin \varphi \right\} \int_{-a/2}^{a/2} \int_{-b/2}^{b/2} \exp(-ik|\vec{r} - \vec{r}'|) dx' dy'$$