

ОТВЕТ НА РЕЦЕНЗИЮ

статьи Б.А. Каргин, Ц. Му, Е.Г. Каблукова «Численное статистическое моделирование процесса переноса оптической радиации в случайных кристаллических средах»

Уважаемая редакция, высылаем исправленную версию статьи с учётом замечаний рецензента.

Основное замечание было следующим:

1. В работе ничего не сказано про время расчетов (трудоемкость алгоритмов).

В разделе «результаты численных расчетов» на стр. 11 добавлен текст:

...значения с погрешностью $\pm 2\%$ получены с использованием заранее вычисленных индикатрис рассеяния. В двух описанных алгоритмах при одинаковом числе моделируемых фотонов относительная погрешность вычисления вероятностей отражения, поглощения и пропускания статистически совпадает. В таблице 1 приведены результаты расчетов вероятности отражения R , поглощения

равна 0,024 при числе траекторий 10^5 . Но время моделирования траекторий фотонов алгоритмом 1 более, чем в 2 раза превышает время моделирования траекторий фотонов алгоритмом 2. В частности, для рассеивающего и поглощающего слоя с оптической толщиной $\tau = 1$, время моделирования одной траектории алгоритмом 1 равно $t_1 = 4,65 \times 10^{-6}$ с, а алгоритмом 2, $t_2 = 2,01 \times 10^{-6}$

с; Для $\tau = 5$, $t_1 = 3,75 \times 10^{-5}$ с, $t_2 = 1,49 \times 10^{-5}$ с. Но, учитывая, что на вычисление тензоров ослабления и рассеяния затрачивается значительное количество времени, предложенный алгоритм будет эффективнее алгоритма 2 при необходимости предварительной оценки данных тензоров.

2. Используются два обозначения тензора рассеяний $\bar{g}[(\omega, \omega')]$ и $\bar{g}[\omega, \omega']$.

В первом случае (в формуле (2)) функция вычислялась от косинуса угла (ω, ω') рассеяния между векторами ω, ω' , в остальных случаях при анизотропном рассеянии функция $g()$ непосредственно зависит от векторов ω и ω' . Но, чтобы внести большую ясность в формуле (2) изменено обозначение косинуса угла рассеяния:

$$(2) \quad k(\mathbf{x}', \mathbf{x}) = \sigma_s g(\mu) \frac{e^{-\tau(\mathbf{r}', \mathbf{r})}}{2\pi|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|^2} \delta\left(\omega - \frac{\mathbf{r} - \mathbf{r}'}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|}\right)$$

переноса фотонов в изотропной среде, в которой коэффициенты $\sigma_e, \sigma_s, \sigma_a$ и индикатриса рассеяния $g(\mu)$ не зависят от направления ω' , здесь μ - косинус угла рассеяния: $\mu = (\omega', \omega)$. Этот случай соответствует процессу переноса излуче-

3. На рис.1 изображен вектор N. Однако про него ничего не сказано.

Добавлено пояснение в текст:

...системы координат как (X, Y, Z) . Пересечение координатных плоскостей xy и XZ называется линией узлов N . (см. Рис.1).

4. На стр. 8 (3 строчка снизу) в формуле $\mathbf{r}'(x', y', z')$, видимо, «равно» пропущено.

В тексте оставили только одно обозначение \mathbf{r}' .

5. На стр. 10 вверху непонятно, как связано n с $n_{i,a}$

Эту опечатку исправили, везде должно было быть $n_{i,a}$