

Изменчивость характеристик солнечной радиации для различных моделей атмосферы

Мельникова И.Н., Новиков С.С.

Российский Государственный

Гидрометеорологический Университет (РГГМУ)

Санкт-Петербург

2016 г.

Цель работы

☀ Исследование влияния оптических параметров атмосферы на трансформацию солнечной радиации.

Задачи:

☀ Расчёт характеристик солнечной радиации:

☺ отражённой, $F^{\uparrow}(\mathbf{0}, \mu_0)$;

☺ пропущенной, $F^{\downarrow}(\tau_0, \mu_0)$;

☺ поглощенной, $R(\tau_0, \mu_0)$

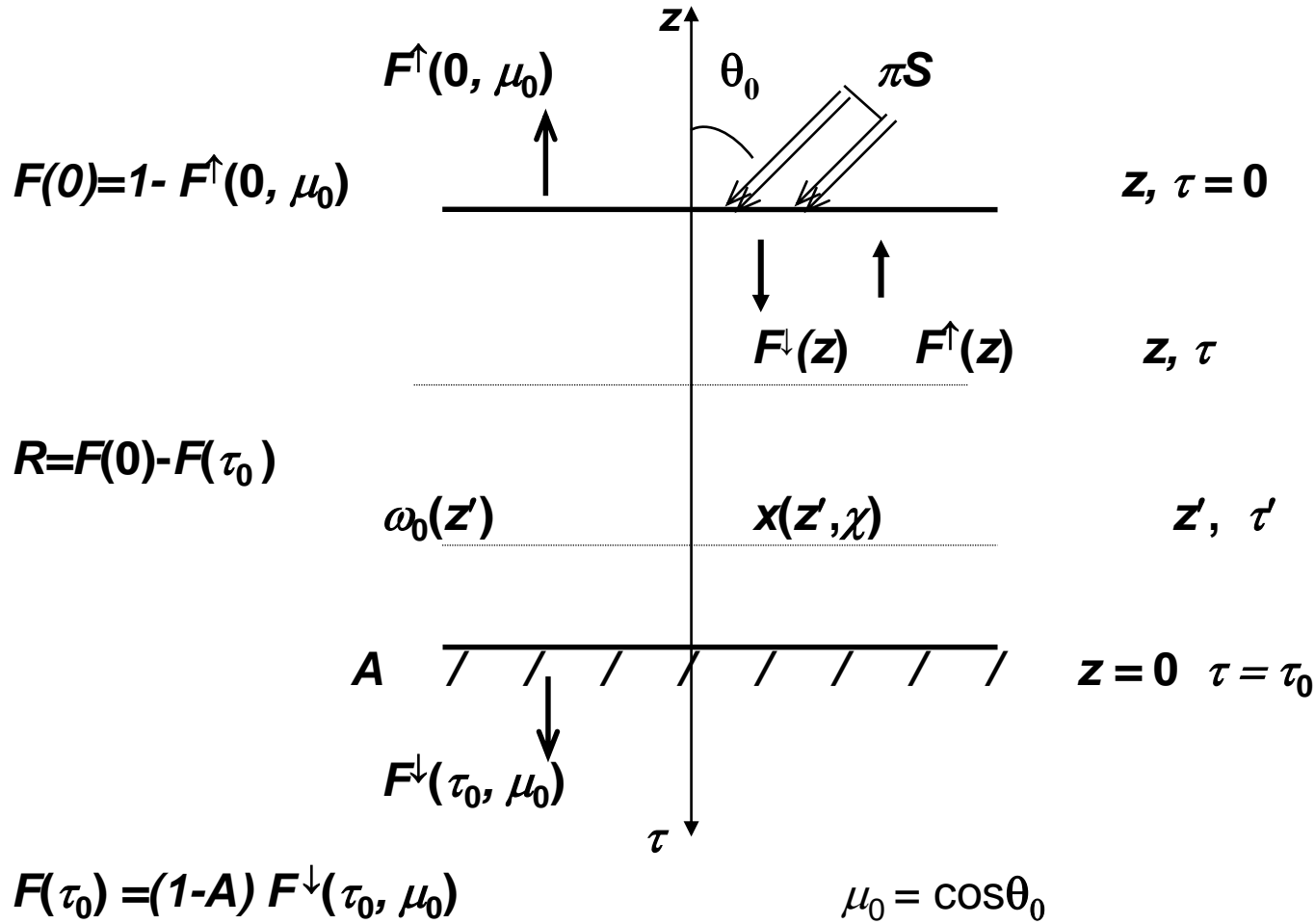
Методы решения задачи

- Приближение однократного рассеяния
- Метод Эддингтона
- Метод Монте-Карло
- Метод асимптотических формул

Оптическая модель атмосферы

- ★ Однородная по высоте
- ★ τ_0 - оптическая толщина атмосферы,
- ★ ω - вероятность выживания кванта (альбедео однократного рассеяния),
- ★ g – параметр асимметрии индикатрисы рассеяния,
- ★ A – альбедео подстилающей поверхности

Геометрия задачи



Численные значения параметров

τ	ω	g	A	θ_0
0,2	0,9999	0,2	0	0°
0,5	0,999	0,4	0,5	30°
0,8	0,985	0,55	0,9	45°
3,0	0,98	0,7		60°
5,0	0,97	0,8		
10	0,75	0,85		
15				

Результаты расчётов

☀️ Поток отражённой солнечной радиации $F^{\uparrow}(\mathbf{0}, \mu_0)$

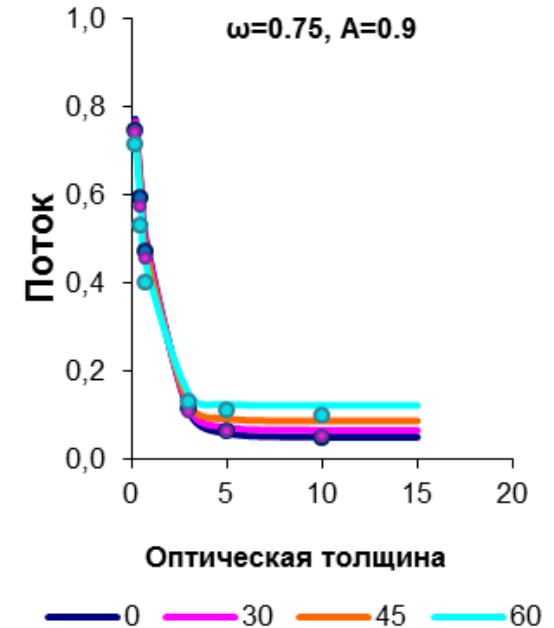
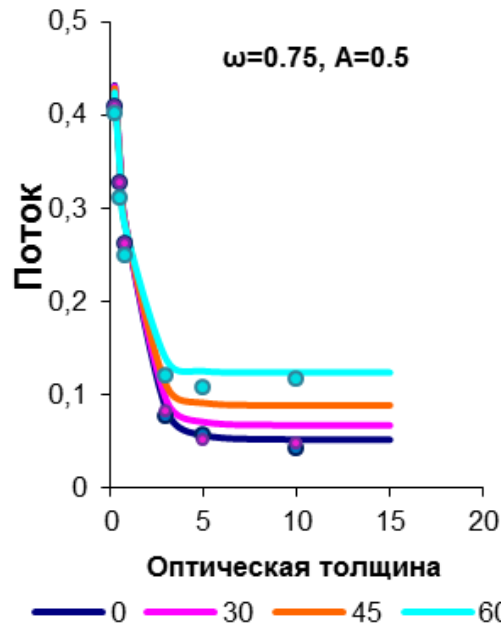
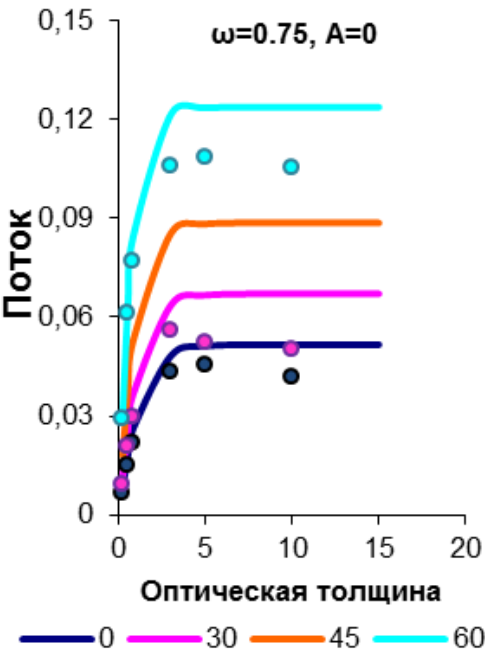
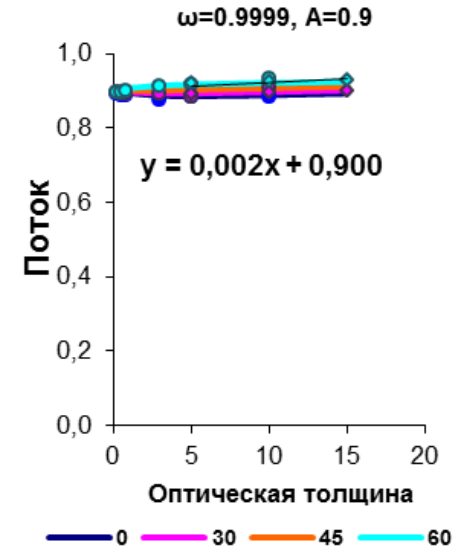
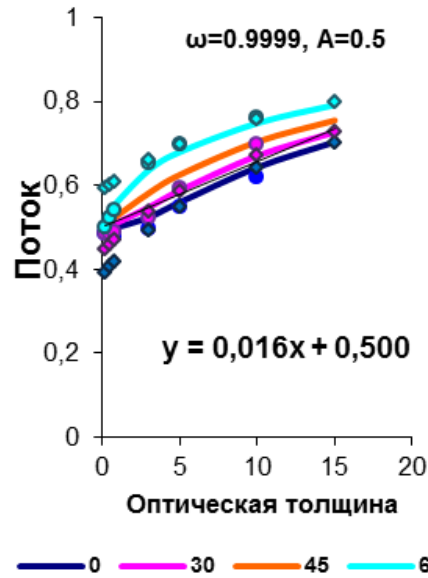
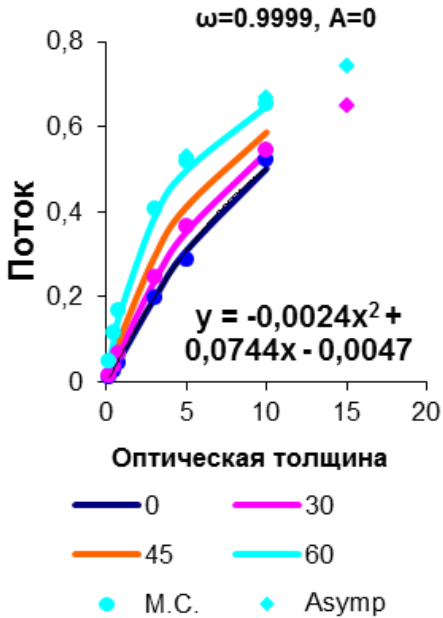
☀️ Поток пропущенной солнечной радиации
(освещенность поверхности) $F^{\downarrow}(\tau_0, \mu_0)$

☀️ Лучистый приток (поглощение) R

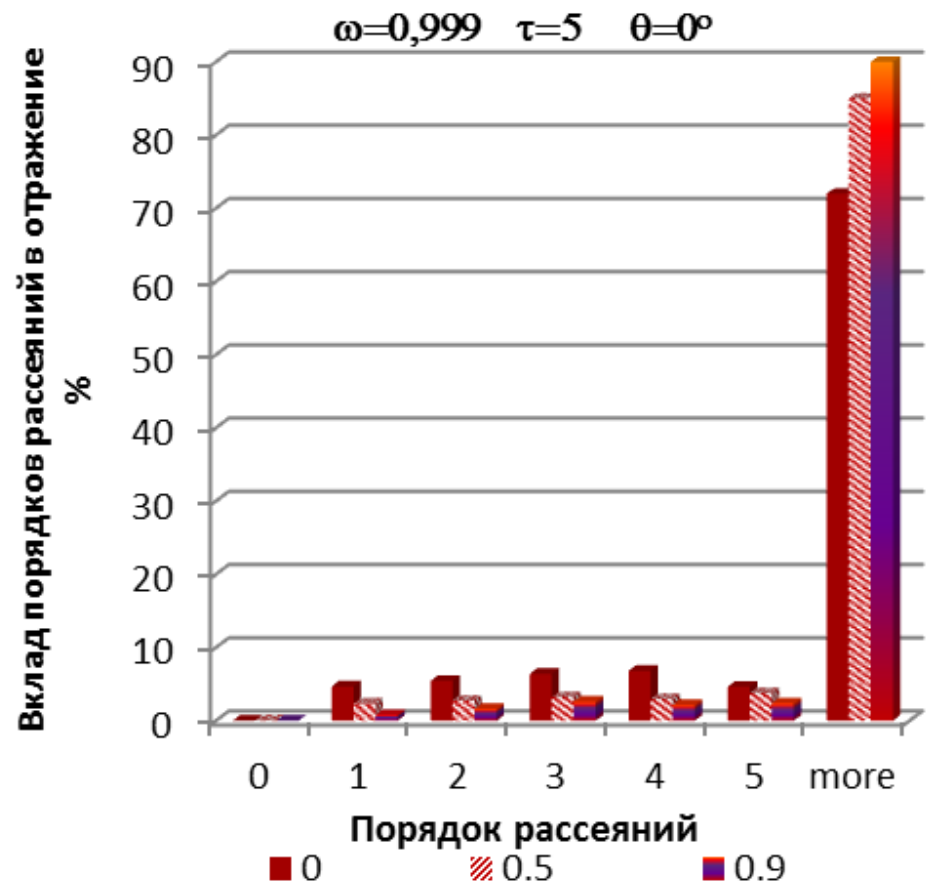
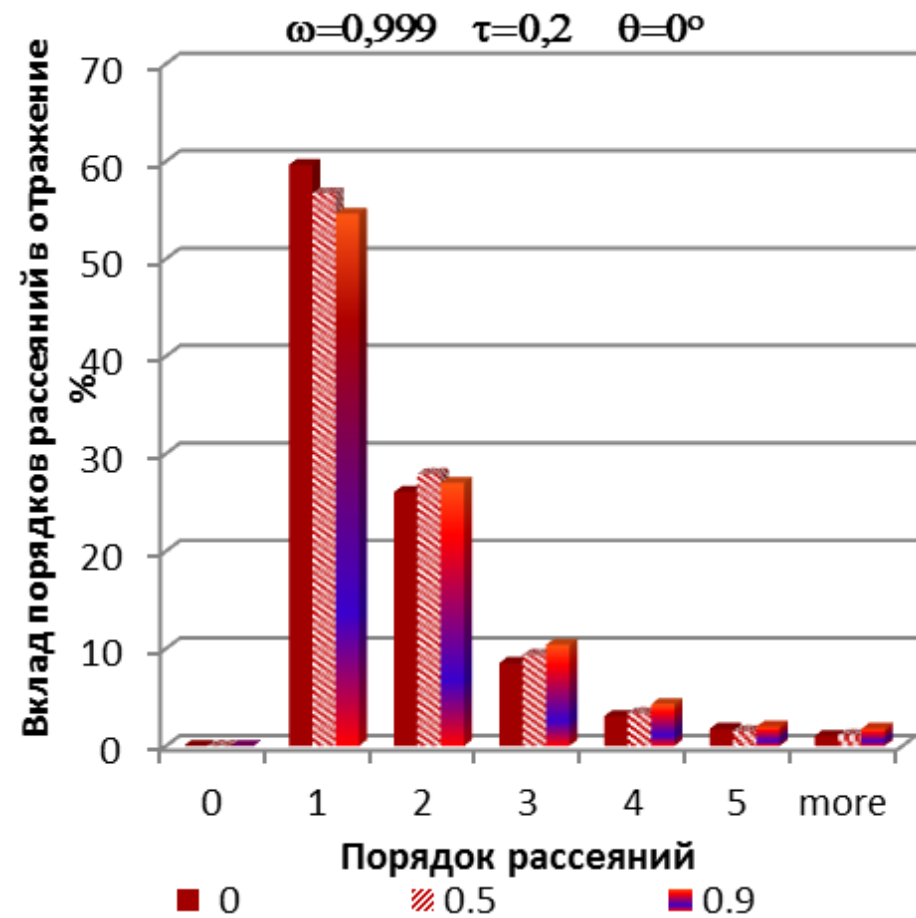
Вклад различных порядков рассеяния в
характеристики радиации

Все характеристики приводятся в
относительных единицах внеатмосферного
солнечного потока

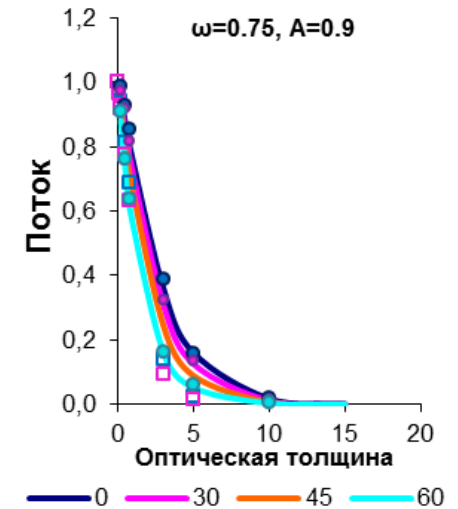
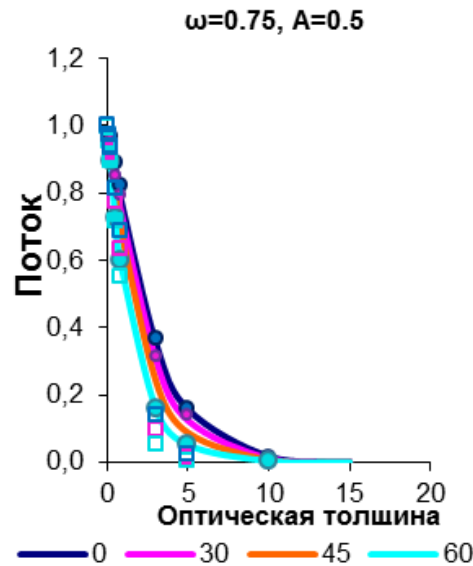
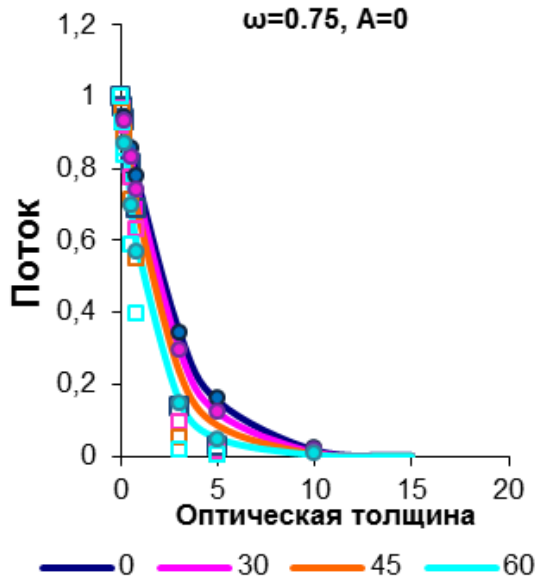
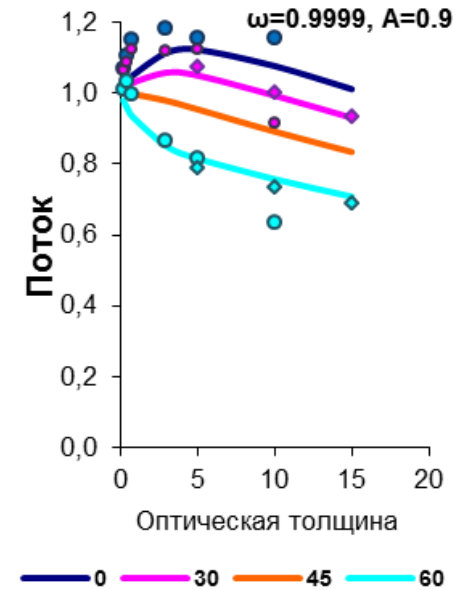
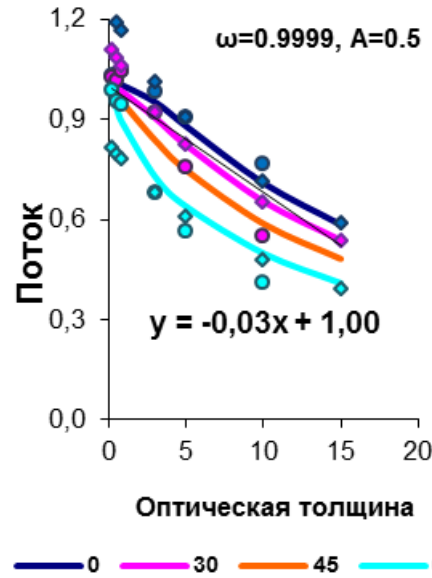
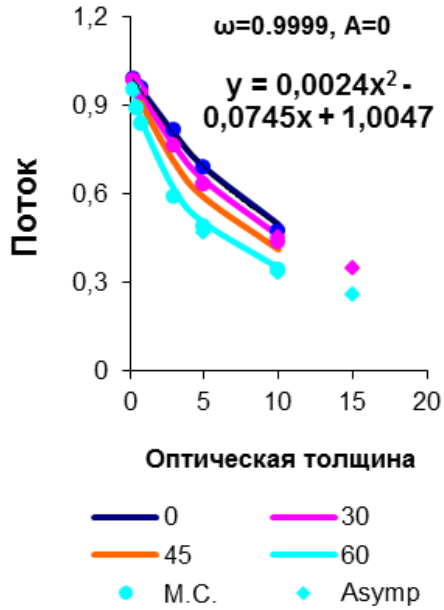
Отражённый поток



Вклад разных порядков рассеяния в отражение

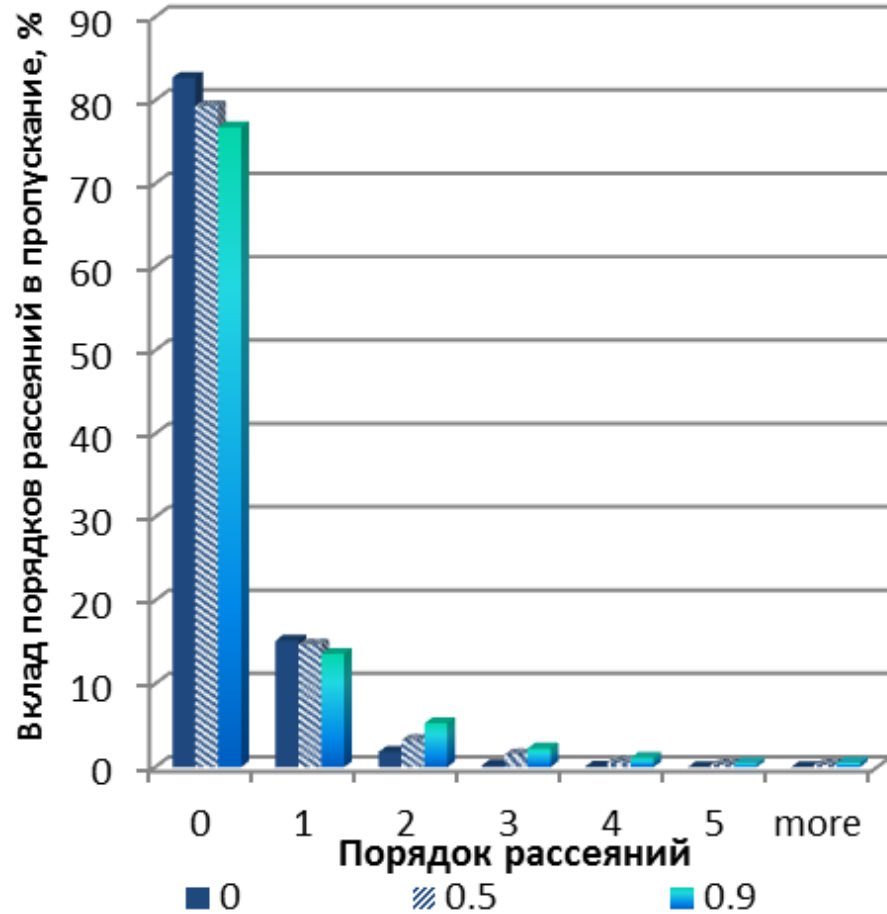


Пропущенный поток

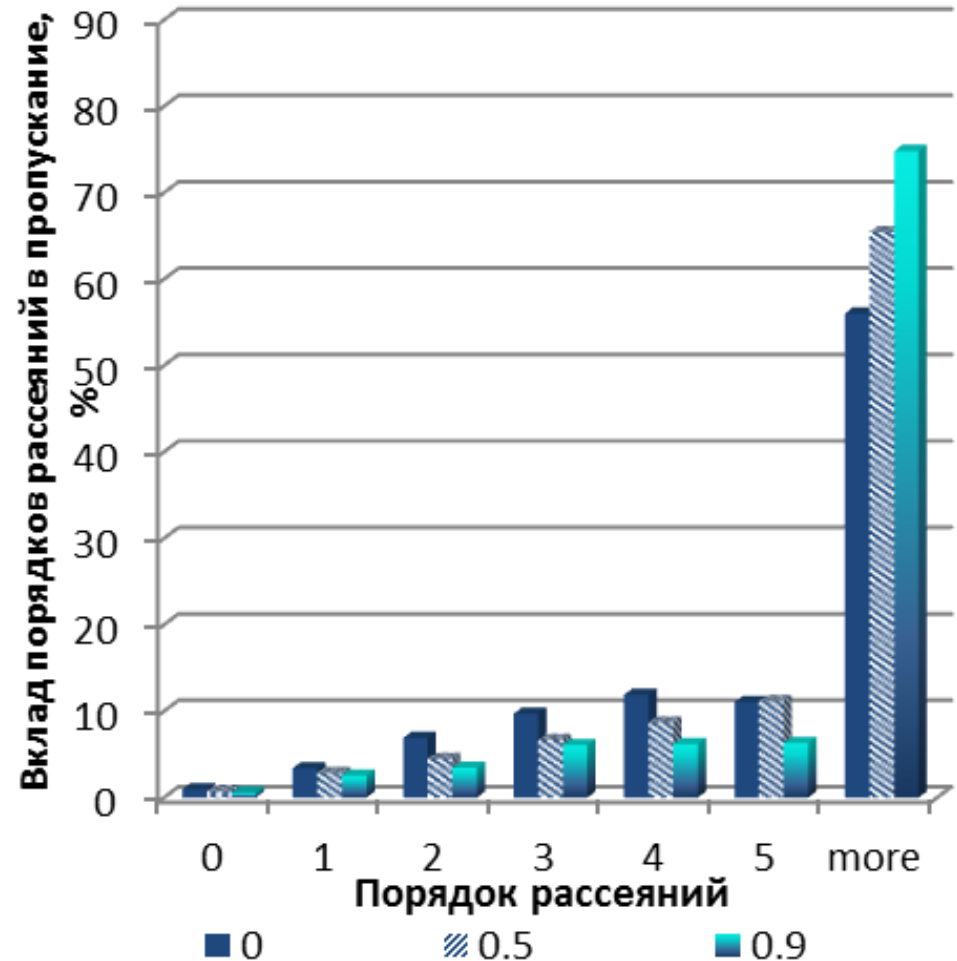


Вклад разных порядков рассеяния в пропускание

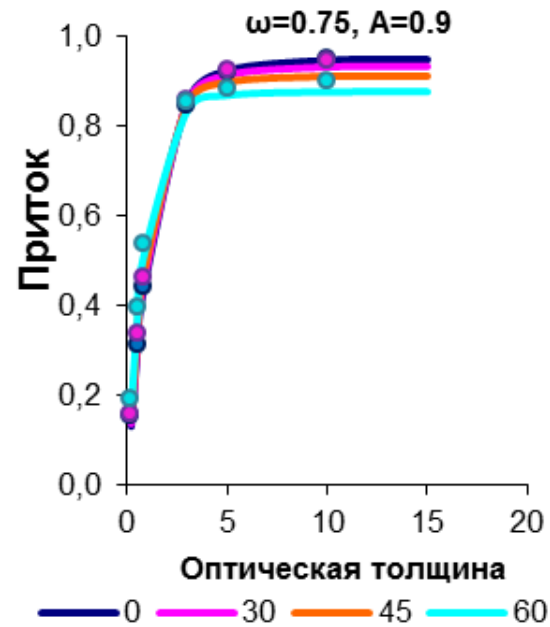
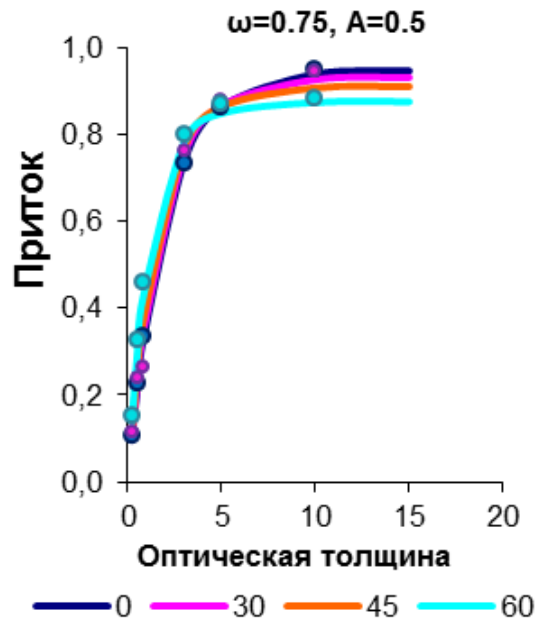
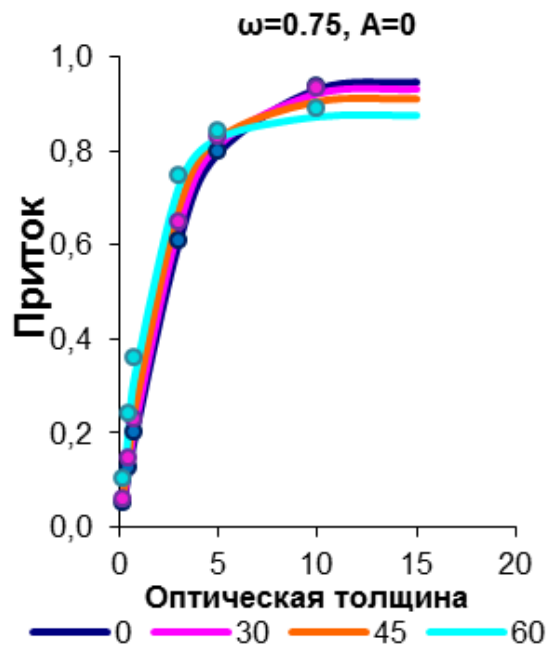
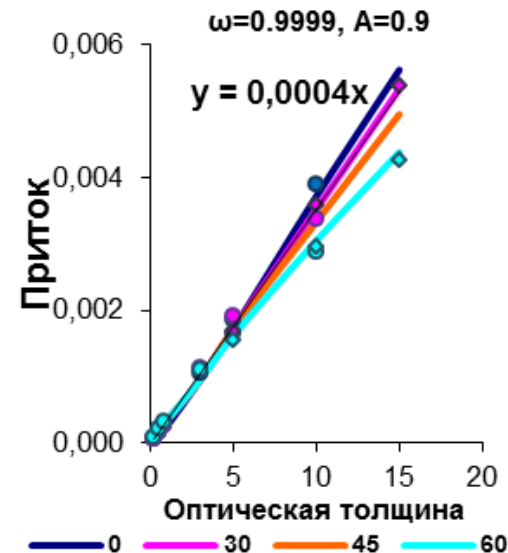
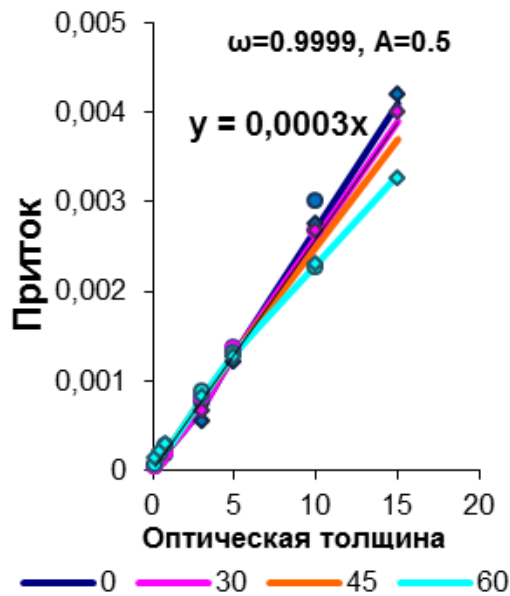
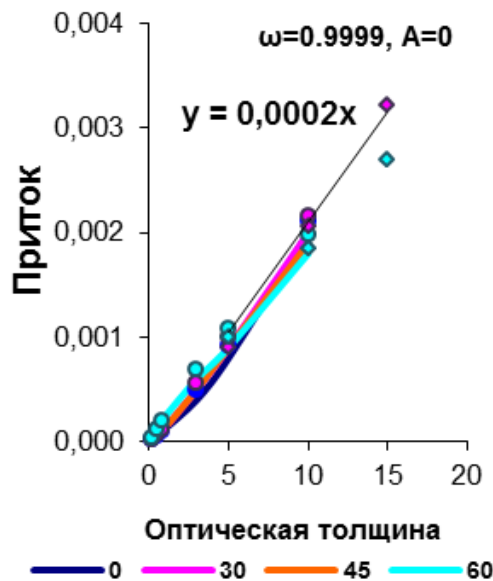
$\omega=0,999$ $\tau=0,2$ $\theta=0^\circ$



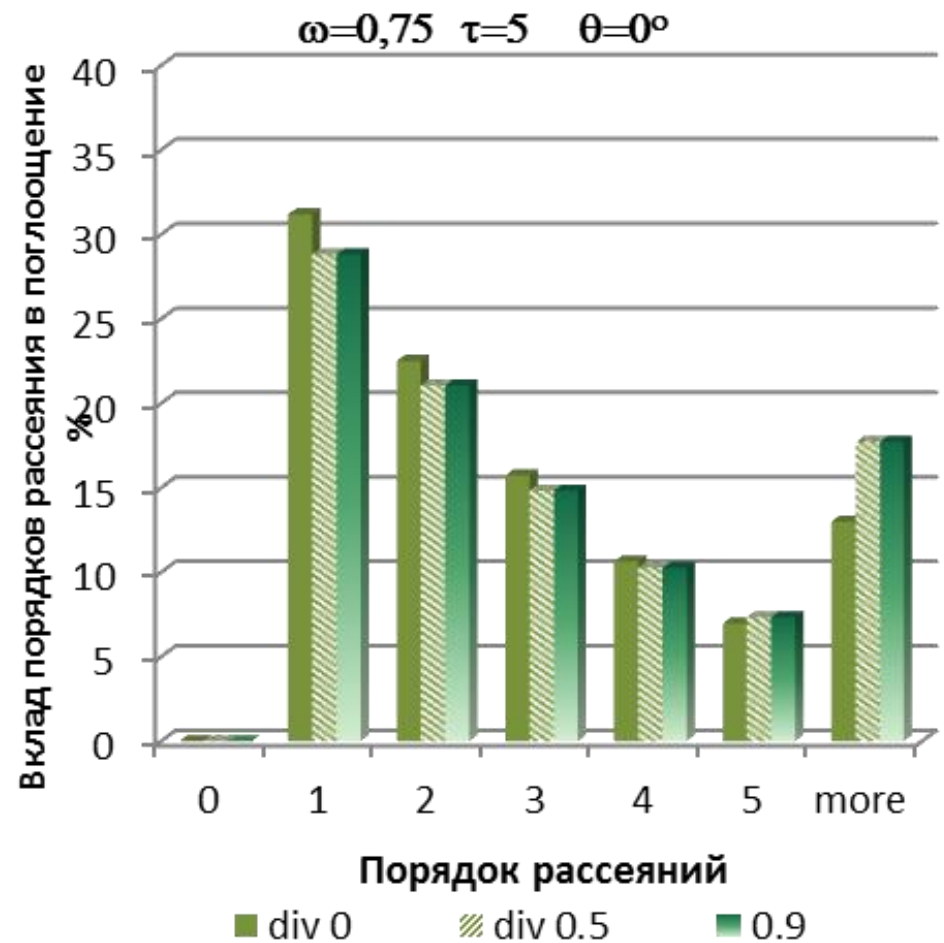
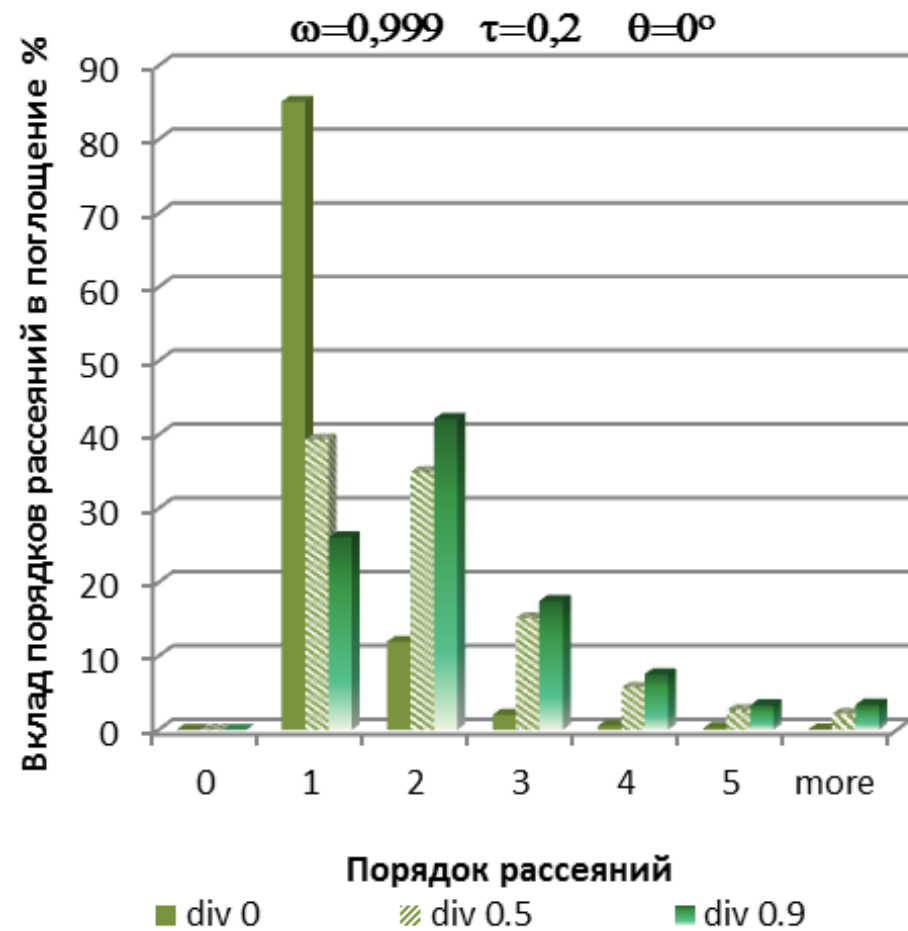
$\omega=0,999$ $\tau=5$ $\theta=0^\circ$



Лучистый приток



Вклад разных порядков рассеяния в лучистый приток



Выводы

- Альbedo подстилающей поверхности увеличивает значение всех радиационных характеристик и меняет характер зависимости от оптической толщины
- Вероятность выживания кванта сильно влияет на поток отражённой радиации и на лучистый приток
- Исследован вклад разных порядков рассеяния
- Получены простые линейные зависимости

😊 СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ! 😊