

## ДОСЛІДЖЕННЯ ІНДИКАТРИС РОЗСІЯННЯ АЕРОЗОЛЬНИХ ЗАБРУДНЕНЬ

Петрук В.Г., Васильківський І.В., Кватернюк С.М.,  
Слободиський А.П.

*Вінницький національний технічний університет*

До особливого класу аерозольних утворень відноситься промисловий аерозоль (міський серпанок і смоги).

Основними оптичними характеристиками аерозолі є: показник послаблення  $\varepsilon$ , показник розсіяння  $\sigma$ , показник поглинання  $k$  та індикатриса розсіяння  $\chi(\gamma)$ . Для лазерного зондування дуже важливою характеристикою є також лідарне відношення  $b_\lambda = \frac{\Lambda}{4\pi} \chi_\pi$  (де  $\Lambda = \frac{\sigma}{\varepsilon}$  - вірогідність виживання фотона,  $\chi_\pi$  - значення  $\chi(\gamma)$  для кута  $180^\circ$ ) і показник розсіяння у зворотному напрямі  $\sigma_\pi = \frac{\sigma \chi_\pi}{4\pi} = b_\lambda \varepsilon$ . Вплив хімічного складу аерозольних частинок на оптичні властивості визначається величиною комплексного показника заломлення  $m = n - ix$ , де дійсна частина  $n$  характеризує показник заломлення, а уявна частина  $x$  - показник поглинання.

Параметр  $\mu$  характеризує витягнутість індикатрис розсіяння. Чим більша витягнутість індикатрис розсіяння вперед, тим менше значення  $\mu$ . Критерієм при виборі коефіцієнта  $\mu$  може служити інтегральний параметр  $\delta$ , що показує відсоток енергії, розсіяної елементарним об'ємом, в межах конуса з кутом  $2\gamma_1 = 20^\circ$  ( $0,35$  рад) відносно переднього напрямку:

$$\delta = \frac{\int_0^{\gamma_1} \chi(\gamma) \gamma d\gamma}{2} = \left[ 1 - \left( \frac{\gamma_1}{\mu} + 1 \right) \exp\left(-\frac{\gamma_1}{\mu}\right) \right] = \left[ 1 - \left( \frac{0,175}{\mu} + 1 \right) \exp\left(-\frac{0,175}{\mu}\right) \right]. \quad (1)$$

Для рідко крапельних туманів в області кутів ( $\gamma < 10^\circ$ ) зосереджується понад 60% енергії розсіяного світла, що відповідає значенням параметра  $\mu = 0,06 \dots 0,08 \text{ рад}^{-1}$ . При поширенні оптичного випромінювання в туманах і хмарах, де розміри частинок складають від 1 до 10 мкм, параметр  $\rho \gg 1$  і показник ефективності розсіяння, згідно теорії Мі,  $Q_p(\rho, m) \approx 2$ . В цьому випадку отримаємо

$$\sigma = N_a \int_0^\infty (\pi a^2) Q_p(\rho, m) f(a) da = 2S_a.$$

Отже, коефіцієнт розсіяння не залежить від довжини хвилі і кількісно визначається величиною геометричного перерізу частинок  $S_a$  в одиниці об'єму.