

Математическое моделирование кинетики роста градовых частиц с учетом фрактальной структуры облачной среды

КУМЫКОВ ТЕМБУЛАТ САРАБИЕВИЧ

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт прикладной математики им. М. В. Ломоносова»
e-mail: macist20@mail.ru

Среди известных механизмов электризации гидрометеоров наиболее мощными являются механизмы разделения зарядов, связанные с образованием отложения слоя льда на поверхности тел, помещенных в поток переохлажденного водного аэрозоля [1, 2]. Между тем до сих пор остается неясным основной физический механизм, который лежит в основе разделения зарядов при намерзании переохлажденных облачных капель на поверхности отложения льда.

В данной работе рассматривается простейшая модель грозо-градового облака, в которой в зоне интенсивного роста градовых частиц, значения абсолютной влажности облака ω и скорость восходящего потока W постоянны и изменение размера градин рассчитывается с учетом фрактальности облачной среды.

Предложено обобщенное уравнение, описывающее кинетику роста гидрометеоров с применением аппарата дробного исчисления

$$\lambda \partial_{0t}^{\alpha} R(t) = \frac{E\omega\gamma}{4\rho_{\text{гр}}} \sqrt{R},$$

где $\partial_{0t}^{\alpha} R(t)$ - производная по Капуто [3], $\lambda > 0$, R - радиус градины (или частиц крупы), E - интегральный коэффициент коагуляции, $\rho_{\text{гр}}$ - плотность градины, $\gamma\sqrt{R}$ - скорость градины относительно восходящего потока воздуха внутри облака.

Список литературы

- [1] АДЖИЕВ А. Х., ТАМАЗОВ С. Т.. Разделение электрических зарядов при кристаллизации капель воды. // Метеорология и гидрология. –1987. –№8. – С.57-62.
- [2] ЖЕКАМУХОВ М. К., КАРОВ Б. Г., КУМЫКОВ Т. С.. Электризация и пространственное разделение зарядов при выделении пузырьков воздуха в процессе коагуляционного роста градин в облаке. II. Генерирование грозового электричества за счет выделения заряженных пузырьков при намерзании переохлажденных облачных капель на поверхности градин // Метеорология и гидрология. – 2008. – №11. – С. 44-52.
- [3] НАХУШЕВ А. М.. Дробное исчисление и его применение. М: Физматлит, 2003. 272 с.