

УДК 551.594

АСИМПТОТИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ПРИЗЕМНОГО ЭЛЕКТРОДНОГО ЭФФЕКТА ПРИ СЛАБОМ ТУРБУЛЕНТНОМ ПЕРЕМЕШИВАНИИ

© 2011 г. Э.М. Дмитриев

Геофизическая обсерватория “Борок”, пос. Борок (Ярославская обл.), Россия

Рассмотрена краевая задача, описывающая турбулентный электродный эффект в приземной атмосфере; получены ее приближенные асимптотические решения при слабом турбулентном перемешивании для случаев устойчивой и нейтральной атмосферной стратификации. Найденные асимптотические решения для разных типов стратификации приземной атмосферы сравниваются с соответствующими численными решениями. Показана пригодность асимптотических решений для описания электродного эффекта в реальной приземной атмосфере при слабом турбулентном перемешивании.

Ключевые слова: атмосферное электричество, математическое моделирование, электродный эффект.

Литература

- Анисимов С.В., Дмитриев Э.М. Численное моделирование электричества приземной атмосферы // Геофизические исследования. 2008. Т. 9, № 3. С. 7–15.
- Анисимов С.В., Шихова Н.М., Мареев Е.А., Шаталина М.В. Структуры и спектры турбулентных пульсаций аэроэлектрического поля // Известия РАН. Физика атмосферы и океана. 2003. Т. 39, № 6. С. 765–780.
- Дмитриев Э.М., Филиппов В.А. Аналитическое решение задачи классического электродного эффекта в приземной атмосфере // Геофизические исследования. 2010. Т. 11, № 4. С. 53–59.
- Дмитриев Э.М., Филиппов В.А. Приближенное решение для задачи турбулентного электродного эффекта в приземной атмосфере // Состав атмосферы. Атмосферное электричество. Климатические эффекты: Труды XIV Всероссийской школы-конференции молодых ученых. Нижний Новгород, 2010. С. 118–122.
- Зилитинкевич С.С. Динамика пограничного слоя атмосферы. Л.: Гидрометеиздат, 1970. 290 с.
- Куповых Г.В., Морозов В.Н., Шварц Я.М. Теория электродного эффекта в атмосфере. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 1998. 123 с.
- Найфэ А.Х. Введение в методы возмущений. М.: Мир, 1984. 535 с.
- Anisimov S.V., Mareev E.A., Shikhova N.M., Dmitriev E.M. Universal spectra of electric field pulsations in the atmosphere // Geophys. Res. Lett. 2002. V. 29, N 12. P. 2217–2220.
- Chalmers J.A. Atmospheric Electricity. 2-nd ed. New-York: Pergamon Press, 1967. 450 p.
- Hoppel W.A. Theory of the electrode effect // J. Atm. Terr. Phys. 1967. V. 29, N 6. P. 709–721.
- Hoppel W.A., Gathman S.G. Determination of Eddy Diffusion Coefficients from Atmospheric Electrical Measurements // J. Geophys. Res. 1971. V. 76. P. 1467–1477.
- Schweidler E.R. Über die Ionenverteilung in den untersten Schichten der Atmosphäre // Sitz. d. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Kl. Abt. IIa, 1908. Bd. 117, N 2. S. 653–664.
- Thomson J.J. Conduction of electricity through gases. Cambridge, 1903. 566 p.
- Tuomi T.J. Atmospheric electrode effect: approximate theory and wintertime observations // Pure Appl. Geophys. 1981. V. 119. P. 31–45.
- Willet J.C. An analysis of the electrode effect in the limit of strong turbulent mixing // J. Geophys. Res. 1978. V. 83. P. 402–408.
- Willet J.C. The turbulent electrode effect as influenced by interfacial ion transfer // J. Geophys. Res. 1983. V. 88. P. 8453–8469.