

## Области наибольшего выделения энергии КЛ в атмосфере

Ю.А.Кропотина<sup>1</sup>, А.В.Блинов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский Государственный Политехнический Университет, Санкт-Петербург, Россия

Одна из актуальных задач современной науки о Земле состоит в объяснении и предсказании изменений климата. Известно, что наблюдается корреляция изменения среднегодовой температуры Земли с солнечными циклами. Поэтому существует задача поиска механизмов, способных объяснить связь климата Земли с солнечной активностью. Одной из обсуждаемых гипотез является влияние Солнца на Землю через модуляцию интенсивности космических лучей (КЛ) (заряженных частиц, приходящих из Галактики). Проникая в атмосферу, КЛ взаимодействуют с молекулами воздуха и образуют каскад вторичных частиц. Высказывается мнение ([1], [2]), что ионизация атмосферы под действием КЛ может оказывать влияние на образование облаков.

Важно знать, на какой высоте находится максимум выделения энергии КЛ, чтобы определить, могут ли там образовываться облака, и к какому типу они относятся. Вследствие отклонения заряженных частиц магнитным полем Земли возникает широтная зависимость потока КЛ. Важно определить в каких зонах атмосферы и насколько изменяется выделение энергии КЛ в зависимости от фазы солнечного цикла. Это позволит уточнить объекты анализа метеорологических данных.

Данная работа посвящена решению проблемы локализации основного ионизационного эффекта КЛ. Для этого был использован программный пакет для расчета прохождения каскада частиц высокой энергии через вещество *Geant* (версия 4.8.0) и с его помощью создана математическая модель прохождения КЛ через атмосферу Земли.

Результатом работы является зависимость выделения энергии КЛ от высоты и геомагнитной широты для периодов солнечного минимума и максимума, позволяющая определить области, соответствующие максимальному эффекту солнечной модуляции потока КЛ. Также в работе осуществляется переход от геомагнитных координат к географическим, и найденные области отмечаются на географической карте для совместного анализа наших результатов с метеорологическими данными.

Оказывается, что если существует корреляция между солнечными циклами и облачностью, то это касается в первую очередь облаков, расположенных на высоте 8-10 км и выше в области  $\lambda=65\pm 10^\circ$ , где  $\lambda$  – геомагнитная широта.

- [1] Marsh N., Svensmark H. Solar influence on the Earth's climate. Space Sci. Rev. V. 107. № 1. P. 317-325. 2003.
- [2] Usoskin I.G., Gladysheva O.G., Kovaltsov G.A. Cosmic ray-induced ionization in the atmosphere: spatial and temporal changes. J. Atmos. Solar-Terr. Phys. V. 66. P. 1791-1796. 2004.