

ОБЛАСТИ НАИБОЛЬШЕГО ВЫДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ КОСМИЧЕСКИХ ЛУЧЕЙ В
АТМОСФЕРЕ

Актуальной задачей современной науки о Земле является объяснение и предсказание изменений климата, проявляющихся в изменении глобальной среднегодовой поверхностной температуры. Одной из обсуждаемых гипотез является влияние Солнца на Землю через модуляцию интенсивности космических лучей (КЛ), проникающих в атмосферу. Установлено, что поток КЛ имеет отрицательную корреляцию с мощностью 11-летнего цикла солнечной активности. В атмосфере частицы КЛ взаимодействуют и рожают каскады вторичных частиц. Заряженные каскадные частицы при распространении теряют энергию на ионизацию атомов воздуха. Ионизация воздуха может влиять на образование облаков, поскольку ионы наряду с аэрозолями могут служить центрами конденсации перенасыщенных паров воды.

Данная работа посвящена решению проблемы локализации основного ионизационного эффекта КЛ. Важно знать, на какой высоте и широте находится максимум выделения энергии КЛ, как его положение зависит от фазы солнечного цикла. Это позволит уточнить объекты анализа метеорологических данных для выявления климатического эффекта. Использовался программный пакет для расчета прохождения каскада частиц высокой энергии через вещество Geant (версия 4.8.0). С его помощью создана математическая модель прохождения КЛ через атмосферу Земли с учетом влияния геомагнитного поля и солнечной модуляции.

Результаты показывают, что наибольшее влияние КЛ возможно на геомагнитных широтах $55-75^{\circ}$ с максимумом вблизи 65° . Для этих широт толщина, где разница потерь энергии в солнечном цикле максимальна, составляет $70-80 \text{ г}\cdot\text{см}^{-2}$, что соответствует высоте около 20 км. На этой высоте облака уже почти не образуются. Однако, если считать существенной разницу потерь, составляющую не менее 10% от максимальной на данной широте, области, которые следует принять во внимание, лежат на толще от 0 до $350 \text{ г}\cdot\text{см}^{-2}$, то есть на высотах более 8 км. Если существует корреляция между солнечными циклами и облачностью, то ее, в первую очередь, следует искать на высотах 8-10 км и выше в области геомагнитных широт $65\pm 10^{\circ}$.