

ПРОЯВЛЕНИЕ СВЯЗИ АТМОСФЕРНЫХ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ С ВАРИАЦИЯМИ КОСМОФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Горшков Э.С., Иванов В.В., Соколовский В.В.¹, Саетов Р.М.²

Санкт-Петербургский Филиал Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн РАН, 191023 Санкт-Петербург, а/я. 188

¹Институт аналитического приборостроения РАН, 198103 Санкт-Петербург, Рижский пр. 26

²ГНЦ РФ Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, 199397 Санкт-Петербург, ул. Беринга 38

проведенные нами ранее многолетние исследования позволили установить колебательный характер изменений скорости реакции окисления унитиола нитритным ионом в приземном слое атмосферы и их связь с вариациями космофизических факторов: солнечной активности и гравитационного поля.

В дальнейшем было обращено внимание на синхронный, в ряде случаев, характер изменения времени полуокисления унитиола (ВПОУ) и общего содержания озона (ОСО) в стратосфере.

Поставлена задача: показать, что данный эффект не случаен и связь между процессом окисления унитиола и окислительно-восстановительными процессами, регулирующими концентрацию озона в стратосфере, существует.

В соответствии с этим был проведен совместный анализ флуктуаций ВПОУ и вариаций ОСО, полученных в Антарктиде в период 1.08.96-12.05.97 гг. в условиях глубокого минимума солнечной активности (СА), наблюдавшегося в 1996-1997 гг.

При рассмотрении полиномиальных трендов ВПОУ и ОСО выявлена достаточно высокая степень их взаимной корреляции ($r = -0.67$) и с уравнением равноденствий, характеризующим неравномерное вращательное движение Земли в результате комбинированного гравитационного влияния на нее Солнца и Луны. Кроме того, спектральный анализ выявил во флуктуациях ВПОУ и вариациях ОСО общие периоды 32 и 16 сут, близкие к периодам основных возмущений от Солнца на Луну – эвекции (31.8 сут) и вариации (14.8 сут).

Анализ динамики коэффициентов взаимной корреляции ВПОУ и ОСО для каждого месячного интервала показал следующее. Положительный знак корреляции во время антарктических весны и осени ($0 < r \leq 0.8$) меняется на отрицательный в период антарктического лета. По нашему мнению, наблюдаемая смена знака корреляции определенно связана с происходящим в этот период разрушением устойчивого циклона (так называемого циркумполярного вихря), располагающегося в стратосфере над Антарктидой. С этим выводом согласуется и положительный знак корреляции между ВПОУ и ОСО, наблюдавшийся нами в марте-апреле 2000 г. при обходе на НИС “Академик Федоров” восточного сектора Антарктиды (полярные станции Мирный, Прогресс, Дружная, Новолазаревская) и последующем переходе на север с пересечением экватора, а затем, в августе-сентябре того же года, в Арктике на трассе от Мурманска до о. Беннета.

При этом пересечение экватора (Солнце в зените) привело к одновременному скачкообразному росту показателей: для ВПОУ (наиболее выраженному) – в 1.9 раза, для ОСО – на 45%.

Есть основания считать, что отрицательный знак корреляции между ВПОУ и ОСО, регистрируемыми в Арктике, как и в Антарктике в период антарктического лета, связан с отсутствием в Арктике устойчивого циркумполярного вихря.

Таким образом, с одной стороны, ВПОУ и ОСО адекватно реагируют на внешние гравитационные воздействия, с другой, динамика их корреляционных связей, регистрируемых ежемесячно, отражает, кроме того, и специфику метеорологических условий Антарктиды.

Наблюдаемые случаи совпадения максимумов ВПОУ и ОСО и изменения связи между ними, вызванные действием космофизических факторов, позволяют думать о том, что эта связь не случайная, а объективная и определяется двумя механизмами, один из которых способствует развитию или торможению окислительной реакции в приземном слое атмосферы, другой – повышению или снижению интенсивности разрушения озона.