

## Архив данных проекта: Синхронные измерения атмосферного электрического поля и геомагнитного поля в Антарктике (станция South Pole) 1991-1993 г.

### *Научная проблематика эксперимента*

До сих пор «перекрёстное опыление» двух геофизических дисциплин - геомагнетизма и атмосферного электричества - было очень слабым. Это связано с тем, что обычно считается, что атмосферное электрическое поле полностью зависит от местных метеорологических процессов. В результате магнитосферное сообщество и сообщество атмосферного электричества практически не взаимодействуют.

В частности, при исследовании возмущений геомагнитного поля обычно не учитывается связь с градиентом атмосферного потенциала (т.е. вертикальным электрическим полем  $E_z$ ). В УНЧ диапазоне (частоты от мГц до Гц) геомагнитные пульсации и переходные процессы, регистрируемые наземными магнитометрами, предположительно создаются только магнитной модой. Включает ли структура пульсаций также и электрическую моду - однозначного ответа на этот вопрос нет. Попытки обнаружить проявление УНЧ волн в атмосферном  $E_z$  дали противоречивые результаты.

Теоретическое моделирование переноса электрического поля ионосферы в приземную атмосферу показало, что отклик  $E_z$  может достигать нескольких десятков В/м. Более того, на шарах-зондах были зарегистрированы «электростатические» пульсации Pc5 с амплитудами 20-30 мВ/м около местной полуночи при очень ясной погоде, при этом в данных магнитометра подобного сигнала не наблюдалось.

Остается спорным и вопрос о возможности возбуждения электрической ТНю-моды в волноводе атмосфера-земля во время внезапного начала магнитной бури (SC), хотя представления о «мгновенном» переносе электромагнитного возмущения ТНю-модой в волноводе ионосфера-земля часто используются для интерпретации распространения из полярных широт в низкие.

В отличие от геомагнитных наблюдений, регулярного мониторинга атмосферного электрического поля с высоким временным разрешением практически не существует. Предлагаемая база данных может быть использована для изучения влияния геомагнитных возмущений различных типов на атмосферное электричество.

### **Описание эксперимента**

Для изучения влияния геомагнитных возмущений на авроральных широтах на атмосферное электричество были проведены наблюдения вертикального электрического поля  $E_z$  и электрического тока "воздух-земля"  $J_z$  в Антарктиде на станции South Pole (геомагнитная широта: 74,2° ю.ш.) в течение трехлетнего периода с 1991 по 1993 годы (PI – prof. E. Bering, University of Houston, <https://uh.edu/research/spg/data.html>).

Антарктическое плато - идеальное место для наблюдения за вариациями атмосферного электричества из-за отсутствия антропогенных воздействий, слабых и стабильных ветров и отсутствия облаков на малых высотах (более 30% дней соответствуют условию «хорошей погоды»). Идеальные условия наблюдений в Антарктиде позволяют решить давнюю проблему связи между атмосферным электричеством и возмущениями космической погоды.

Приборы для измерения  $J_z$  и  $E_z$  были развернуты в январе 1991 г. и предназначены для непрерывной работы без вмешательства оператора. Атмосферный ток измеряется датчиком, в котором используется две полусферических проводящих оболочки,

разделенные тефлоновым изолирующим диском. Электроника системы регистрации находится внутри сферы.

Электрическое поле измеряется датчиком типа field-mill. Чувствительные элементы электрического поля представляют собой две антенны длиной 30 см, которые вращаются в вертикальной плоскости со скоростью 1800 оборотов в минуту. Регистрация  $J_z$  и  $E_z$  велась на две группы идентичных приборов, разделенных расстоянием 600 м, чтобы различать возмущения местного и глобального происхождения. Достоинства этих наблюдений в том, что в Антарктиде нет грозовой активности и промышленных помех, поэтому там возможно обнаружение более тонких эффектов.