

### Вековое смещение овалов полярных сияний: Как быстро они на самом деле движутся?

Полярные сияния происходят на границе верхней атмосферы вдоль кольцевых зон в северном и южном полушариях, называемых «авроральными овалами». Интенсивность сияний, размеры и положение овалов весьма изменчивы и контролируются процессами на Солнце, в межпланетной среде и в магнитосфере Земли. Помимо быстрых эффектов, связанных с «космической погодой», существуют гораздо более медленные изменения в геометрии овалов, связанные с постепенной эволюцией внутриземных токов на масштабах сотен и тысяч лет, сопровождаемые вариациями магнитного момента Земли и перемещением геомагнитных полюсов. В последние 40–50 лет магнитологами было замечено необычное ускорение дрейфа северного геомагнитного полюса, в результате которого он переместился на 1200 км с территории Канады к географическому полюсу и далее в сторону восточной Сибири, что породило гипотезы (подхваченные и необоснованно раздутые в СМИ) о якобы предстоящем в недалёком будущем сдвиге северного овала сияний на территорию России. Возникает естественный вопрос, в какой степени эти слухи соответствуют действительности? Ключевой факт заключается здесь в самом определении магнитного полюса – это точка, где вектор поля строго вертикален к земной поверхности. Модельные расчёты показывают, что неоднородности внутриземных токов приводят к сильному вытягиванию изолиний магнитного наклонения по линии о.Мелвилл (Канада) – мыс Челюскин (Таймыр), что и объясняет быстрое смещение полюса в этом направлении. Однако, поскольку с удалением от Земли доля внутренних аномалий в суммарном поле падает быстрее, чем вклад дипольной его части, то можно предположить, что смещение авроральных овалов определяется только эволюцией дипольного момента Земли и не имеет ничего общего с быстрым «спуртом» северного магнитного полюса. Эта гипотеза была проверена и подтверждена в цитируемой ниже работе на основе недавно разработанной нами модели магнитосферного магнитного поля, использующей многолетний набор спутниковых измерений. На приведенных ниже диаграммах показаны вычисленные положения северного и южного авроральных овалов, разделённые 55-летним интервалом между 1965 и 2020 годами, вместе с последовательными положениями магнитных полюсов в течение того же временного интервала. Несмотря на значительные различия между диаграммами для северного и южного полушарий, в обоих случаях смещение овалов сияний за 55 лет оказалось того же порядка (300–400 км), что и сдвиг оси земного диполя, т.е. в 3–4 раза меньше, чем поразительный «спурт» северного геомагнитного полюса.

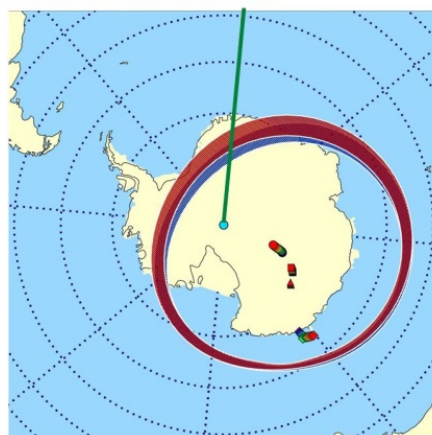
Северный овал; UT = 00:20



1965  
DOY= 92

2020  
DOY=257

Южный овал; UT = 00:20



1965  
DOY= 92

2020  
DOY=257

Положения авроральных овалов в северном (слева) и южном (справа) полушариях, разделенные 55-летним интервалом между 1965 и 2020 гг. (синий и красный цвета). Здесь же показаны последовательные (через 5 лет) положения геомагнитного полюса (ромбы), осей центрального (кружки), смещенного (квадраты), и исправленного (треугольники) магнитного момента Земли. Зелёный луч - Гринвичский меридиан.

Результат опубликован: N. A. Tsyganenko (2019), *Secular Drift of the Auroral Ovals: How Fast Do They Actually Move?*, *Geophys. Res. Letters*, v.46, 3017–3023, <https://doi.org/10.1029/2019GL082159>.