

Поиск корреляции между солнечной активностью и мощностью радиационных поясов в магнитосфере Земли

Человеков Н. И.

*11 класс, МОУ СОШ им. А.С. Попова городского округа Власиха
Московской области*

*Научный руководитель: Парфёнова Л. С., МОУ СОШ им. А.С. Попова
городского округа Власиха Московской области*

Введение. Космос – важная область научного исследования. Радиационные пояса Земли влияют на работу спутников, и понимание их изменений под действием Солнца важно для безопасности полётов [1, 2].

Знание о радиационных поясах критично для космических миссий. Солнечная активность может усиливать излучение, что влияет на аппаратуру на орбите [3, 4].

Цель работы – выполнить анализ и графически представить корреляцию между солнечной активностью и мощностью радиационных поясов.

Задачи:

1. Проанализировать данные детектора IREM.
2. Найти пики радиации при прохождении через пояса.
3. Исследовать зависимость этих пиков от солнечной активности.

Гипотеза: Мощность радиационных поясов зависит от фазы солнечного цикла.

Обзор литературы и методов. Исследование основано на данных орбитальной обсерватории ИНТЕГРАЛ и анализе солнечных пятен. Применялись методы математической статистики и программирования на Python для обработки данных [5, 6].

Результаты и обсуждение. Созданы программы для анализа данных детектора IREM (канал TC3).

Построены графики положения поясов в 3D, выявлены пики радиации (рис.1 и 2).

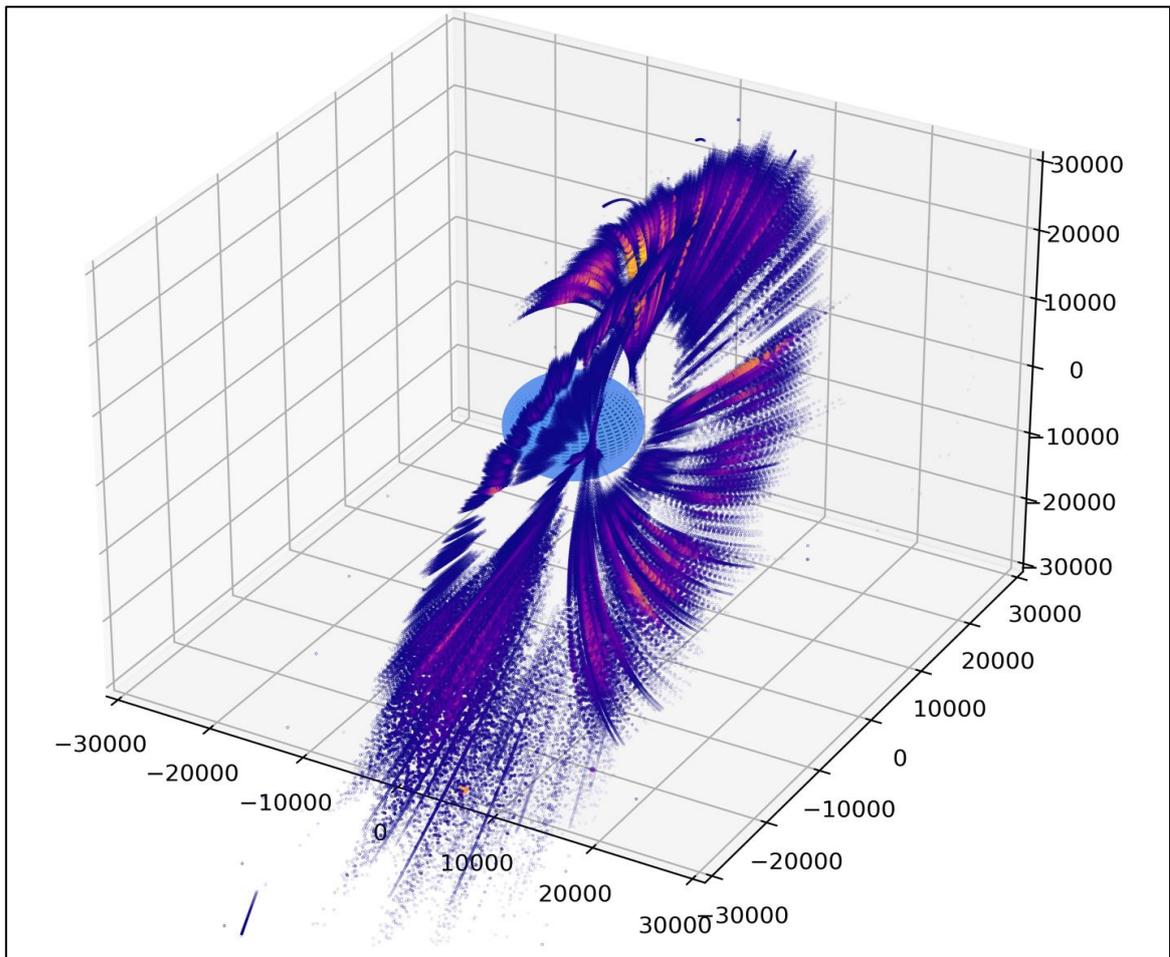


Рис. 1. График положения радиационных поясов в магнитосфере Земли в квази-инерциальной геоцентрической системе отсчёта, км

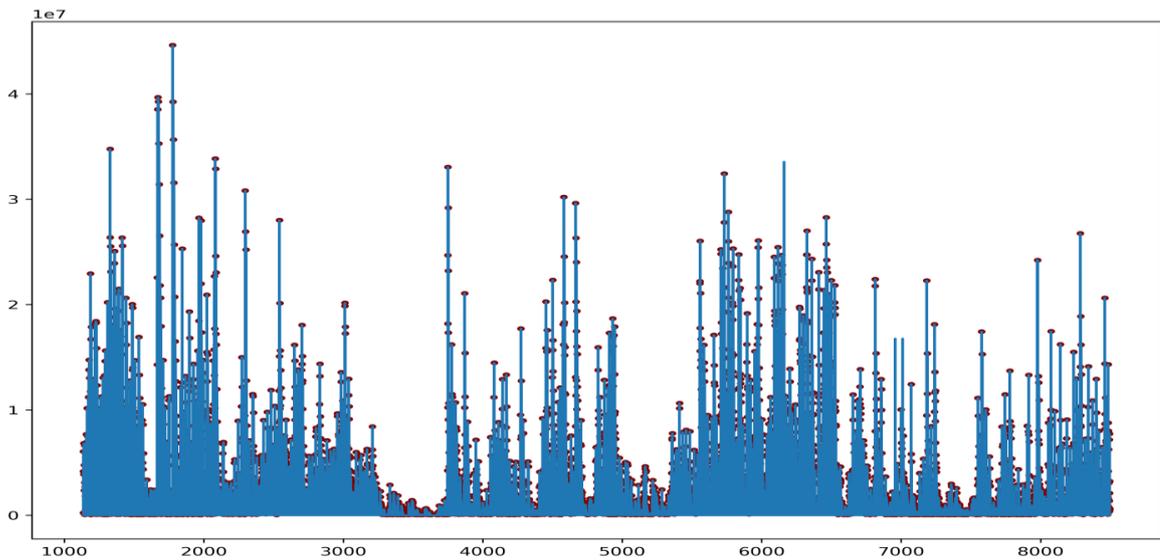


Рис.2. График зависимости наибольшей значимости радиации от времени (в Интегральных Юлианских днях) в магнитосфере Земли

Получены данные о солнечных пятнах и сопоставлены с радиационными всплесками (рис.3).

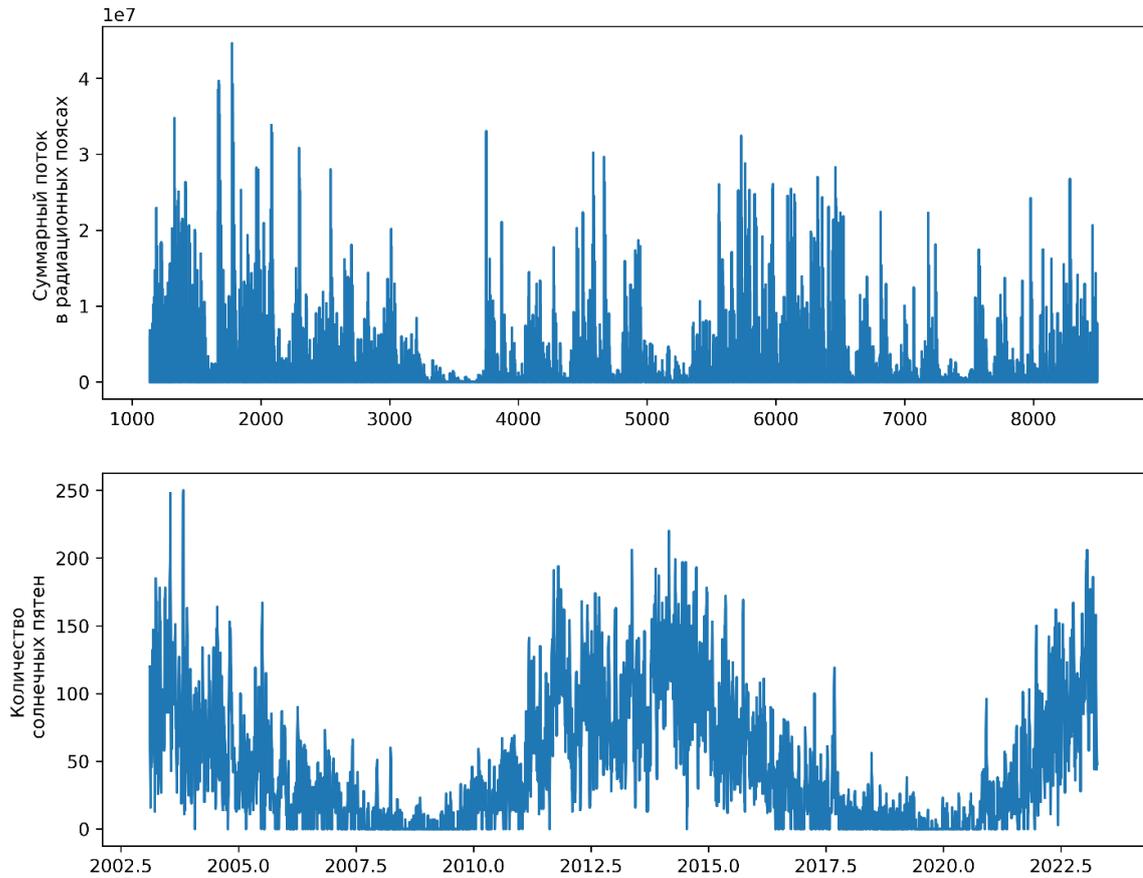


Рис. 3. График зависимости суммарного потока электронов в радиационных поясах от времени (в Интегральных Юлианских днях) и график зависимости количества солнечных пятен от времени, в годах

Найдена положительная корреляция между активностью Солнца и мощностью радиационных поясов.

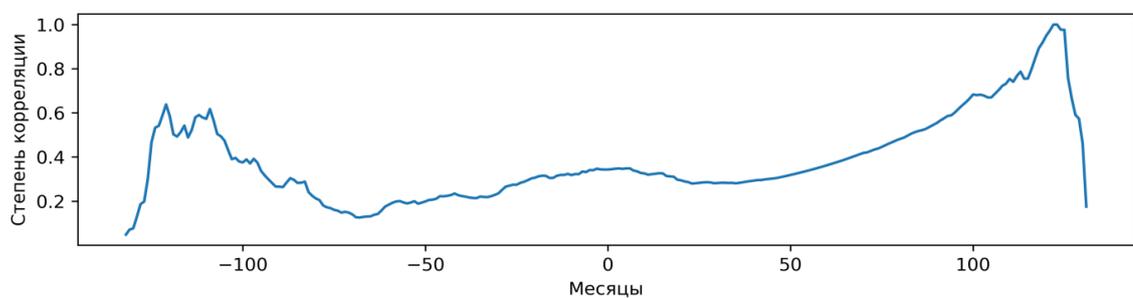


Рис.4. График корреляции между активностью Солнца и мощностью радиационных поясов в магнитосфере Земли

Выводы: подтверждена гипотеза о зависимости радиационных поясов от солнечной активности. Работа поможет в будущих космических запусках и развитии науки о космосе.

Список литературы

1. Дякин Д.И. Исследования влияния радиационных поясов земли на космические аппараты и пилотируемые корабли / В книге: Гагаринские чтения - 2018. Сборник тезисов докладов XLIV Международной молодёжной научной конференции. 2018. С. 119-120.

2. Логачев Ю.И. Радиационные пояса Земли: открытие и первые исследования// Природа. 2017. № 12 (1228). С. 12-21.

3. Нижельский А.Д. Радиационные пояса Земли// Труды молодых ученых Алтайского государственного университета. 2024. № 21. С. 292-294.

4. Царева О.О., Зеленый Л.М., Малова Х.В., Попов В.Ю. Радиационные пояса в процессе инверсии магнитного поля Земли // Космические исследования. 2020. Т. 58. № 4. С. 261-267.

5. <https://iki.cosmos.ru/missions/integral>

6. Документация Python, Matplotlib