

Изменчивость солнечной постоянной по данным спутниковых измерений

Научный руководитель – Червяков Максим Юрьевич

Диянова Елизавета Сергеевна

Студент (бакалавр)

Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, Географический факультет, Саратов, Россия

E-mail: lzvtdianova@gmail.com

В течение последних трех десятилетий в России за рубежом был выполнен ряд космических экспериментов по точному измерению величины солнечной постоянной, позволивших уверенно зарегистрировать ее изменения в ходе 11-летнего цикла солнечной активности с амплитудой около 0,1%. Описание этих экспериментов, а также сведения о российских спутниковых измерениях составляющих радиационного баланса Земли можно найти в работах [1, 3]. Нет сомнения, что изменение потока солнечного излучения способно заметно повлиять на глобальный климат на разных временных масштабах [2].

В качестве наблюдательных данных для солнечной постоянной был взят композитный ряд PMOD TSI среднесуточных значений, измеренных в новой шкале эксперимента VIRGO (<ftp://ftp.pmodwrc.ch/>). Отдельные отсутствующие значения ряда были заполнены с применением линейной интерполяции, после чего проводился расчет среднемесячных значений. Изменения солнечной постоянной (СП), полученные вычитанием среднего значения солнечной постоянной 1360.8782 Вт·м⁻², приведены на рис. 1. По оси абсцисс отложено время, выраженное числом месяцев с начала ряда. Первый отсчет соответствует ноябрю 1978 г., последний - маю 2018 г. Полное число отсчетов $N = 475$.

Вариации солнечной постоянной связываются с изменением солнечной активности, т.е. с физическими процессами, происходящими на Солнце. Это влияние обусловлено изменением потока излучения при изменении числа и суммарной площади солнечных пятен. В работе проведен анализ временной изменчивости величин солнечной постоянной по данным композитного ряда PMOD TSI, и результатам измерений радиометром Total Irradiance Monitor (TIM) проекта Solar Radiation and Climate Experiment (SORCE) с января 2003 г. по ноябрь 2019 г. В исследовании также предпринята попытка оценить изменение глобально осредненной температуры воздуха, как отклик на вариации величин СП.

По данным спутникового проекта SORCEC среднее значение солнечной постоянной в период наблюдений составляет 1360,8 Вт/м², максимальное значение солнечной постоянной отмечается в 2015 году и составляет 1361,4 Вт/м², минимальные значения наблюдались в 2007-2009 гг. и составляют 1360, 5 Вт/м². С 2003 года по 2009 год наблюдается спад величины солнечной постоянной. С 2009 по 2015 наблюдается рост и с 2015 по 2019 спад.

Вклад изменчивости солнечной постоянной, не превышает антропогенного влияния на глобальную температуру, но тем не менее имеет важное значение, особенно на больших интервалах времени.

Источники и литература

1. Богданов М.Б., Червяков М.Ю. Оценка времени реакции и чувствительности земной климатической системы к радиационному воздействию // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2019. Т. 19, вып. 4. С. 216-223.

2. Богданов М.Б., Червяков М.Ю. Оценка импульсной передаточной характеристики земной климатической системы на столетнем интервале времени // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2020. Т. 20, вып. 4. С. 226-233.

3. Червяков М.Ю., Богданов М.Б., Воробьев В.А., Котума А.И. Измеритель солнечной постоянной нового поколения ИСП-2М // Сборник тезисов докладов Четырнадцатой Всероссийской Открытой конференции «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». М.: ИКИ РАН, 2016. С. 142.

Иллюстрации

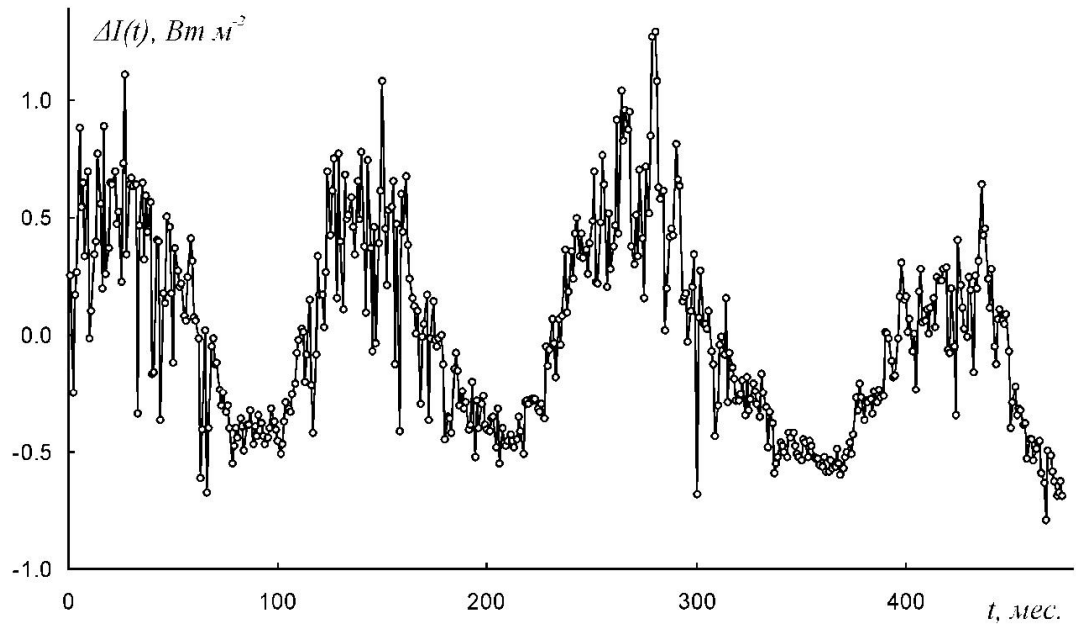


Рис. 1. Изменение солнечной постоянной по данным композитного ряда PMOD TSI