

Использование сферических гармоник для исследования радиоизлучений

М.А. Гундина

Белорусский национальный технический университет

Рассматривается математическое моделирование сферической поверхности радиоизлучения Солнца, фиксируемого на поверхности Земли. Обработка астрономических данных осуществлялась с помощью сферических гармоник.

Цель работы – создание методики нахождения значения уровня радиоизлучения в промежуточных точках между станциями, значения в которых известны.

Материал и методы. *Материалы исследования обработаны с помощью сферических вейвлетов для построения аппроксимирующей поверхности уровня радиоизлучения. Описан метод, позволяющий раскладывать сигнал по сферическим гармоникам.*

Результаты и их обсуждение. *Анализируется особенность геометрии источника и приемника, которые имеют форму, аппроксимируемую сферой. Приведен эффективный алгоритм, позволяющий раскладывать исходный сигнал на составляющие, учитывается условие, что составляющие сохраняют свойства исходного сигнала.*

Заключение. *Описана взаимосвязь между представлением функции на поверхности и представлением ее на касательной плоскости. Рассмотрены действие оператора стереографической проекции и его использование для организации разложения по сферическим гармоникам.*

Ключевые слова: *сферические гармоник, анализ радиоизлучения, обработка астрономических данных, восстановление сигнала, обработка сигнала, разложение функции на составляющие.*

Application of Spherical Harmonics in the Research of Radio Emissions

M.A. Hundzina

The Belarusian National Technical University

The mathematical modeling of the spherical surface of the radio emissions of the Sun, fixed on the Earth's surface, is considered. Processing of astronomical data is carried out using spherical harmonics.

The purpose of this research is creating a method of finding the radio emission level at intermediate points between the stations, whose values are known.

Material and methods. *The corresponding coefficients of the spherical harmonics are calculated, the procedure for reconstructing the signal from them is described. Research materials are processed using spherical wavelets to construct an approximating surface of the radio emission levels.*

Finding and their discussion. *A feature of the geometry of the source and the receiver, having a shape approximated by the sphere, is analyzed. An effective algorithm, that allows decompose the initial signal into components, is given. The condition, that the components preserve the properties of the signal, is taken into account.*

Conclusion. *A relationship between the representation of a function on a surface and its representation on the tangent plane is described. The action of the stereographic projection operator and its use for the organization of expansion in spherical harmonics is considered.*

Key words: *spherical harmonics, radio emission analysis, astronomical data processing, signal reconstruction, signal processing, decomposition of the function into components.*