

СЕКЦИЯ «СИСТЕМЫ И СЕТИ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ»

УДК 628.336.42

АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ СО СПУТНИКОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

Манулик П.В. 1, студент гр.962991

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники¹

г. Минск, Республика Беларусь

Данейко Т.М. – канд. физ.-мат. наук

Аннотация. В работе описаны основные алгоритмы обработки мультиспектральных снимков со спутников дистанционного зондирования Земли, основанные на вегетационных индексах и способности растительного покрова земли поглощать и отражать различные спектральные составляющие светового потока.

Ключевые слова. Мультиспектральные изображения, вегетационные индексы, картография, спутники дистанционного зондирования, количественная оценка зелёности.

Дистанционное зондирование – процесс, посредством которого собирается информация об объекте, территории или явлении без непосредственного контакта с ним. [1] Для осуществления зондирования земной поверхности используются летательные воздушные и космические аппараты. Наибольший объём данных предоставляется мультиспектральными изображениями со специализированных спутников дистанционного зондирования. Снимок определяется как изображение конкретных объектов, получаемое целенаправленно в результате дистанционной регистрации или измерения собственного и отражённого излучения.

Для обработки мультиспектральных снимков используют различные алгоритмы, целью которых является определение состояния земной поверхности на момент съёмки. Результатом обработки являются количественные и качественные оценки состояния поверхности. Наиболее распространёнными алгоритмами являются алгоритмы на основе вегетационных индексов, позволяющие определить состояние растительного покрова на изображении.

Основными вегетационными индексами являются относительный вегетационный индекс (Ratio VI, RVI) и нормализованный разностный вегетационный индекс (Normalized Difference VI, NDVI). Данные индексы базируются на двух наиболее стабильных участках спектральной кривой отражения света растениями: инфракрасном и красном. На красную область спектра (0,6-0,7 мкм.) приходится максимум поглощения солнечной радиации хлорофиллом высших сосудистых растений, а в инфракрасной области (0,7-1,0 мкм) находится область максимального отражения клеточных структур листа (рисунок 1). [2]

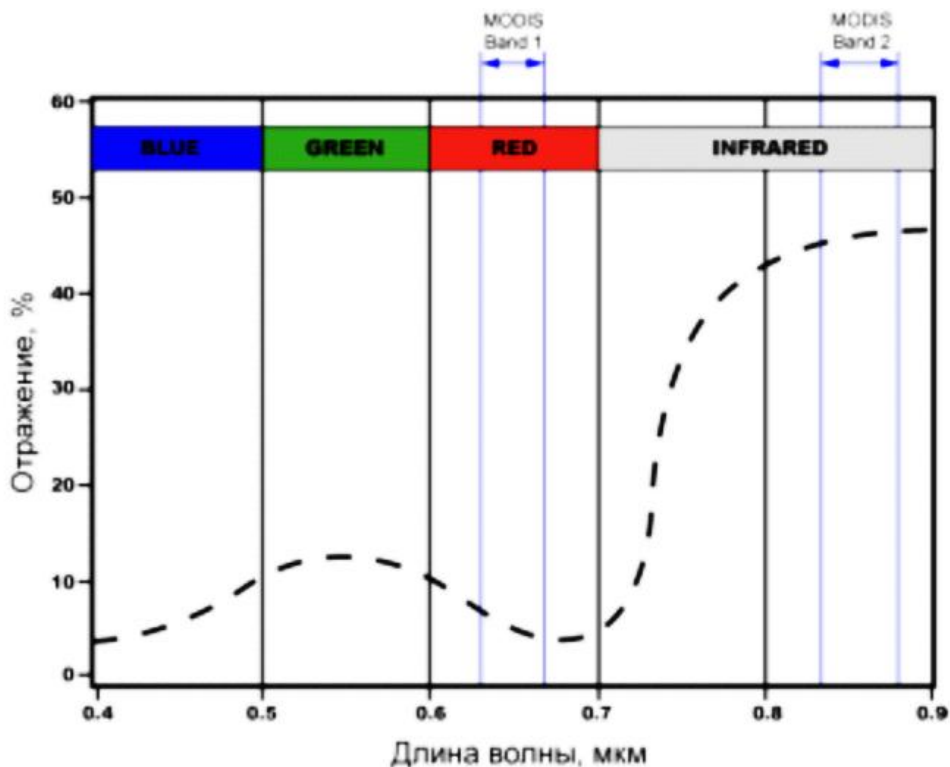


Рисунок 1 – спектральная кривая поглощения солнечной радиации хлорофиллом

Расчёт индексов производится на основе изображений, имеющих спектральные каналы в красном и инфракрасном диапазоне. Для отображения количественной оценки на изображении используются дискретные цветовые шкалы, на которых значению индекса соответствует цвет от чёрного (полное отсутствие растительности), до тёмно-зелёного (высокое содержание растительности в рассматриваемой области). Пример шкалы для индекса NDVI представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – дискретная шкала показателей индекса NDVI.

Относительный вегетационный индекс основан отношении ближней инфракрасной и красной составляющей спектра:

$$RVI = \frac{NIR}{RED}, \quad (1)$$

где NIR – ближняя инфракрасная составляющая спектра.

RED – красная составляющая спектра.

Нормализованный разностный вегетационный индекс основан на отношении разности ближнего инфракрасного диапазона и красного диапазона к сумме инфракрасного и красного диапазонов:

$$NDVI = \frac{(NIR-RED)}{(NIR+RED)}, \quad (2)$$

где NIR – ближняя инфракрасная составляющая спектра.

RED – красная составляющая спектра.

Индексы между собой функционально равнозначны и связаны отношением:

$$NDVI = \frac{(RVI-1)}{(RVI+1)}, \quad (3)$$

где RVI – относительный вегетационный индекс.

Данные два индекса являются основными, фундаментальными индексами оценки, продолжением которых являются модифицированные вегетационные индексы, осуществляющие коррекцию данных с учётом атмосферы, погодных условий и данных о составе растительности на исследуемой территории. [3]

Таким образом, индексы вегетации растительности позволяют количественно и качественно оценить состояние растительного покрова. Однако, для каждого случая требуется применять индекс, подходящий под текущие условия. В большинстве случаев, для анализа данных достаточно использовать NDVI индекс, однако, при ухудшении погодных условий или уменьшения количества растительности на исследуемой территории, требуется применение помехоустойчивых индексов, работающих с изображениями с разреженной растительностью.

Список использованных источников:

1. Сутырина, Е.Н. Дистанционное зондирование Земли : учеб. пособие /Е.Н. Сутырина. – М. : Изд-во Иркутск ИГУ, 2013. – 166 с.
2. Kriegler, F. J., Malila, W. A., Nalepka, R. F., and Richardson, W. (1969) "Preprocessing transformations and their effects on multispectral recognition, in _Proceedings of the Sixth International Symposium on Remote Sensing of Environment, University of Michigan, Ann Arbor, MI, pp.97-131.
3. Deering, D.W. Rangeland reflectance characteristics measured by aircraft and spacecraft sensors / D.W. Deering. – Ph.D. Diss Texas A&M Univ., College Station, 1978 – 388 p.