

Конвертация данных Landsat TM/ETM+ в значения температуры - Теория

[Обсудить в форуме](#) Комментариев — 2

Эта страница опубликована в основном списке статей сайта по адресу <http://gis-lab.info/qa/dn2temperature.html>

Техническое описание процесса пересчета данных 6 канала Landsat 4,5,7) в температуру.

Для конвертации данных TM используется канал номер 6, для конвертации данных ETM+ используются каналы 61 и 62.

Конвертация данных полученных со спутников Landsat 4, 5 и 7 в значения температур земной поверхности осуществляется в два этапа:

Содержание

- [1 Пересчет значения DN в значения излучения приходящего на сенсор](#)
- [2 Пересчет значений излучения на сенсоре в значения температуры](#)
- [3 Важные замечания, о которых нужно помнить](#)
- [4 Ссылки по теме](#)

Пересчет значения DN в значения излучения приходящего на сенсор

Пересчет осуществляется по формуле:

$$L_{\lambda} = \frac{L_{max\lambda} - L_{min\lambda}}{Q_{calmax} - Q_{calmin}} \cdot (Q_{cal} - Q_{calmin}) + L_{min\lambda}$$

Подробнее о конвертации данных TM, ETM+ в показатели излучения на сенсоре см. [здесь](#). Подробнее о том, какие значения могут принимать параметры Q_{calmax} , Q_{calmin} см. [практическую часть](#).

Таблица 1. Параметры пересчета данных 6-ого канала в излучение, приходящее на сенсор (at-sensor radiance) watts/(meter squared * ster * μ m) для сенсора ETM+

Low Gain		High Gain	
$L_{min\lambda}$	$L_{max\lambda}$	$L_{min\lambda}$	$L_{max\lambda}$
0.0	17.04	3.2	12.65

Обратите внимание, что в отличие от других каналов значения $L_{min\lambda}$ и $L_{max\lambda}$ 6-ого канала остаются неизменными для снимков полученных после 1 Июля 2000.

Таблица 2. Параметры пересчета данных 6-ого канала в излучение, приходящее на сенсор (at-sensor radiance) watts/(meter squared * ster * μ m) для сенсора TM, различий в Low Gain и High Gain нет, 6 канал только один.

$L_{min\lambda}$	$L_{max\lambda}$
1.2378	15.303

Обратите внимание, что в отличие от других каналов значения $L_{min\lambda}$ и $L_{max\lambda}$ 6-ого канала остаются неизменными для снимков полученных после 5 мая 2003.

Для данных ТМ (Landsat 4, 5) $Q_{calmin} = 0$ и формула пересчета соответственно:

$$L_{\lambda} = \frac{L_{max\lambda} - L_{min\lambda}}{Q_{calmax}} \cdot Q_{cal} + L_{min\lambda}$$

Пересчет значений излучения на сенсоре в значения температуры

Пересчет осуществляется по формуле:

$$T = \frac{K_2}{\ln\left(\frac{K_1}{L_{\lambda}} + 1\right)}$$

где, T — абсолютная температура в Кельвинах

K_1 — калибровочная константа 1

K_2 — калибровочная константа 2

L_{λ} — излучение на сенсоре, полученное на этапе 1 watts/(meter squared * ster * m)

Источник: 1, стр.120

Константы 1 и 2 получаются из следующей таблицы:

Камера/Единицы измерения	watts/(meter squared * ster * m)	Кельвин
Константа	1	2
ТМ 4	671.62	1284.30
ТМ 5	607.76	1260.56
ETM +	666.09	1282.71

(Источники: 1. ETM+ - [Landsat Science Data Users Handbook](#), 2. ТМ - [Revised Landsat-5 TM Radiometric Calibration Procedures and Postcalibration Dynamic Ranges](#))

Важные замечания, о которых нужно помнить

1. Данные будут конвертированы в значения абсолютных температур, выраженных в градусах Кельвина
2. Чувствительность данных (разница температур, которая может быть зафиксирована)
 - 0,5 K - для low gain режима
 - 0,48 K - для high gain режима
3. Для данных полученных с сенсора ETM+ до 20 декабря 2000 (LPGS) (до 30 октября 2000 для IAS и до 1 октября 2000 для NLAPS) существует погрешность, связанная с неправильной калибровкой 6 канала, поэтому все значения примерно на 3 градуса Кельвина выше реальных. Для того, чтобы компенсировать эту погрешность, необходимо вычесть из полученного на 1 этапе значения излучения, приходящего на сенсор, величину равную 0.31 watts/(meter squared * ster * μ m). Это условие обязательно для данных уровня обработки Level 1R и Level 1G.

Ссылки по теме

- [Дистанционное геотермическое картографирование](#)
- [Конвертация данных ТМ, ETM+ в показатели излучения на сенсоре](#)
- [Landsat Science Data Users Handbook. Data Products](#)

[Обсудить в форуме](#) Комментариев — 2

Последнее обновление: 2014-05-15 01:12

Дата создания: 16.02.2005

Автор(ы): [Анна Кости́кова](#)