

در پنجره ظاهر شده بالا باند 4 به صورت تعریف نشده است که با کلیک بر روی باند 4 به صورت تعریف شده ظاهر می شود. در ادامه مسیر ذخیره فایل و نام آن از ما درخواست کرده و در انتها بر روی دکمه **ok** کلیک می کنیم.

برای باند 5 رادیانس به صورت زیر نوشته می شود. که مراحل بالا بایستی طی شود.

$$-0.22158 * b5 + 209.40829$$

بعد از محاسبه رادیانس خطی، نوبت به تصحیحات رادیانس غیر خطی تصاویر به وسیله روابط زیر می رسد.

برای ماهواره NOAA 13-14 رابطه زیر اعمال می شود:

$$L_E = D + A \times L_{LIN} + B \times L_{LIN}^2 \quad (\text{رابطه زیر})$$

که در رابطه فوق  $D$ ،  $A$  و  $B$  ضرایب ثابت هستند که برای انواع ماهواره های نوآ متفاوت بوده و از راهنمای KLM استخراج می شود.

برای ماهواره های NOAA 15 و بالاتر نیز رابطه زیر به کار برده می شود:

$$L_E = b_0 + (1 + b_1) \times L_{LIN} + b_2 \times L_{LIN}^2 \quad (\text{رابطه زیر})$$

که  $b_0$ ،  $b_1$  و  $b_2$  ضرایب تصحیح غیرخطی هستند، برای انواع ماهواره های نوآ متفاوت و باید از راهنمای KLM استخراج می شود.

از آنجائیکه تصویر بالا بر اساس **hdr** فایل NOAA 99 یا به اختصار **M2** است مقادیر اصلاحیه آن بر اساس جدول ضرایب به قرار زیر است:

Table D.7-2. MetOp-B Radiance of Space and coefficients for nonlinear radiance correction quadratic.				
	$N_s$	$b_0$	$b_1$	$b_2$
Channel 4	-4.75	4.85	-0.0096771	0.00048091
Channel 5	-4.39	4.36	-0.0766350	0.00033524

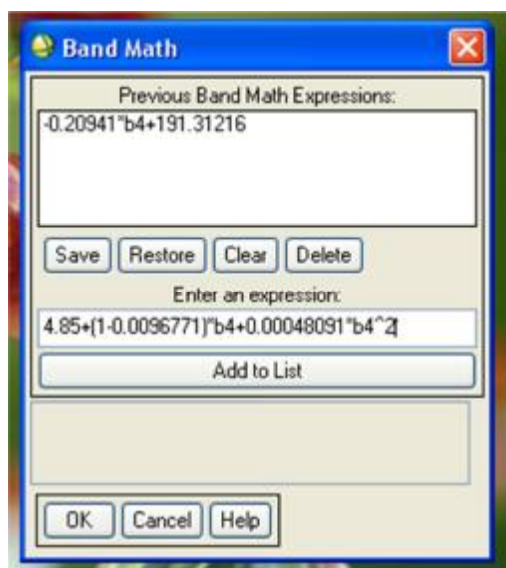
Table D.7-7 contains the temperature-to-radiance coefficients for MetOp-B AVHRR/3 Channels 3B, 4 and 5.

Table D.7-7. MetOp-B AVHRR/3 Thermal Channel Temperature-to-Radiance Coefficients.			
	$v_c$	A	B
Channel 3B	2684.32	1.763611	0.997018
Channel 4	933.63	0.504183	0.998638
Channel 5	839.62	0.381279	0.998610

لازم به ذکر است برای بقیه ماهواره های NOAA جدول ضرایب به شکل خلاصه به پیوست ارسال شده است.

ابتدا رادیانس خطی در آیکون **band math** به صورت زیر نوشته می شود:

$$4.85+(1-0.0096771)*b_4+0.00048091*b_4^2 \quad \text{برای باند 4:}$$



بعد از نوشتن معادله از ما باند 4 را می خواهد که نتیجه مرحله قبل (یعنی نتیجه محاسبه رادیانس خطی باند 4) را انتخاب می کنیم. سپس با نوشتن نام فایل آنرا اجرا می کنیم.

$$4.36+(1-0.0766350)*b_5+0.00033524*b_5^2 \quad \text{برای باند 5 به صورت زیر:}$$

بعد از نوشتن معادله از ما باند 5 را می خواهد که نتیجه مرحله قبل (یعنی نتیجه محاسبه رادیانس خطی باند 5) را انتخاب می کنیم. سپس با نوشتن نام فایل آنرا اجرا می کنیم.

سپس دمای روشنایی محاسبه می شود:

کاربر دمای روشنایی: در مباحث مختلف مطالعات اقلیم شناسی به کار می رود، برای مثال در استخراج دمای بالای ابرها، استخراج دمای گرد و غبار و...

### دمای روشنایی

دمای به دست آمده از زمین در ارتفاع ماهواره دمای روشنایی<sup>3</sup> نامیده می شود. باند مادون قرمز مقدار تشعشع را اندازه گیری می کند که قابلیت تبدیل به دمای روشنایی در بخش فوقانی اتمسفر را دارد. برای محاسبه دمای روشنایی ابتدا رادیانس محاسبه و در معادله معکوس پلانک بر روی تصاویر اعمال می شود. برای تصاویر مربوط به ماهواره NOAA 14 رابطه زیر اعمال می شود:

$$T_E = \frac{C_2 v}{\ln\left(1 + \frac{C_1 v^3}{L_E}\right)} \quad (\text{رابطه زیر})$$

و برای ماهواره های NOAA 15 و بالاتر روابط زیر بکار برده می شود:

$$T'_E = \frac{C_2 v}{\ln\left(1 + \frac{C_1 v^3}{L_E}\right)} \quad (\text{رابطه زیر})$$

و

$$T_E = \frac{T'_E - A}{B} \quad (\text{رابطه زیر})$$

که در روابط فوق  $T_E$  دما به کلوین،  $L_E$  مقدار رادیانس بر حسب  $W/m^2/sr/cm$ ،  $v$  طول موج مرکزی باند مورد نظر بر حسب  $(cm^{-1})$  (در جدول بالا برای ماهواره مورد مطالعه با اندیس  $V_c$  ارائه شده است)،  $\ln$  لگاریتم نپیر است.  $A$  و  $B$  ضرایبی هستند که برای هر ماهواره متفاوت (در جداول ارائه شده در بالا برای ماهواره مورد مطالعه این مقادیر ارائه شده است) و  $C_1$  و  $C_2$  ضرایب ثابت به شرح زیر می باشند:

$$C_1 = 1.1910659 \times 10^{-5} mW(m^2/sr/cm^{-4}) \quad (\text{رابطه زیر})$$

$$C_2 = 1.438833 cm.K \quad (\text{رابطه زیر})$$

حالت ساده شده معادله  $T'_E$  برای ورود به آیکون band math به صورت زیر است.

<sup>3</sup> - Brightness temperaturer

برای باندها: 4

1343.33765379/alog(9693.04403956848/b4+1)

برای باندها: 5

1208.07296346/alog(7049.91882189926/b5+1)

بعد از تایپ هر کدام از معادلات بالا (باندها 4 یا باندها 5) به جای آنها نتیجه رادیانس غیر خطی باندها را معرفی می‌کنیم و بعد از نامگذاری ذخیره می‌کنیم.

در ادامه معادله  $T_E$  را برای باندها 4 و 5 به صورت جدا اجرا می‌کنیم:

برای باندها 4: لازم به ذکر است مقادیر  $A$  و  $B$  را از جداول بالا استخراج می‌کنیم.

(b4-0.504183)/0.998638

برای باندها: 5

(b5-0.381279)/0.998610

مقادیر بالا را جداگانه در آیکون **band math** نوشته و به جای باندها 4 نتیجه مرحله قبل یعنی معادله  $T'_E$  را معرفی کرده و با نوشتن نام فایل محل ذخیره، آنرا اجرا می‌کنیم.

در ادامه محاسبه قابلیت انتشار سطح زمین ارائه خواهد شد:

**Table D.6-2. NOAA-19 Radiance of Space and coefficients for nonlinear radiance correction quadratic.**

	$N_S$	$b_o$	$b_1$	$b_2$
Channel 4	-5.49	5.70	-0.11187	0.00054668
Channel 5	-3.39	3.58	-0.05991	0.00024985

Table D.6-3 contains NOAA-19 coefficients  $d_o$ ,  $d_1$ ,  $d_2$ ,  $d_3$  and  $d_4$  that relate temperature,  $T_{PRT}$  (Kelvin) of each PRT to count value,  $C_{PRT}$ , by the equation:

Table D.2-15 contains the radiance of space and coefficients used for the nonlinear radiance correction quadratic for NOAA-16.

**Table D.2-15. NOAA-16 Radiance of Space and coefficients for nonlinear radiance correction quadratic.**

	$N_S$	$b_o$	$b_1$	$b_2$
<b>Channel 4</b>	- 2.467	2.96	- 0.05411	0.00024532
<b>Channel 5</b>	- 2.009	2.25	- 0.03665	0.00014854

Table D.6-7 contains the temperature-to-radiance coefficients for NOAA-19 AVHRR/3 Channels 3B, 4 and 5.

**Table D.6-7. NOAA-19 AVHRR/3 thermal channel temperature-to-radiance coefficients.**

	$v_c$	<b>A</b>	<b>B</b>
Channel 3B	2670.0	1.67396	0.997364
Channel 4	928.9	0.53959	0.998534
Channel 5	831.9	0.36064	0.998913

Table D.2-12 contains the temperature to radiance coefficients for NOAA-16 AVHRR/3 Channels 3B, 4 and 5.

**Table D.2-12. NOAA-16 AVHRR/3 thermal channel temperature to radiance coefficients.**

	$v_c$	<b>A</b>	<b>B</b>
Channel 3B	2700.1148	1.592459	0.998147
Channel 4	917.2289	0.332380	0.998522
Channel 5	838.1255	0.674623	0.998363

Figures D.2-1 through D.2-6 contain the spectral response curves for NOAA-16 AVHRR/3 Channels 1, 2, 3A, 3B, 4 and 5, respectively.

**Table D.4-2. NOAA-18 Radiance of Space and coefficients for nonlinear radiance correction quadratic.**

	$N_S$	$b_o$	$b_1$	$b_2$
Channel 4	-5.53	5.82	-0.11069	0.00052337
Channel 5	-2.22	2.67	-0.04360	0.00017715

Table D.4-3 contains NOAA-18 coefficients  $d_o$ ,  $d_1$ ,  $d_2$ ,  $d_3$  and  $d_4$  that relate temperature,  $T_{PRT}$  (Kelvin) of each PRT to count value,  $C_{PRT}$ , by the equation:

Table D.4-7. NOAA-18 AVHRR/3 thermal channel temperature-to-radiance coefficients.

	$v_c$	A	B
Channel 3B	2659.7952	1.698704	0.996960
Channel 4	928.1460	0.436645	0.998607
Channel 5	833.2532	0.253179	0.999057

Tables D.4-8 and D.4-9 contain the corresponding spectral response values for NOAA-18 AVHRR/3 Channels 1, 2, 3A and Channels 3B, 4 and 5, respectively. Note: Negative response values were caused by system response noise and are to be ignored but are included in the table for completeness.

Table D.3-7 contains the temperature-to-radiance coefficients for NOAA-17 AVHRR/3 Channels 3B, 4 and 5.

Table D.3-7. NOAA-17 AVHRR/3 thermal channel temperature-to-radiance coefficients.

	$v_c$	A	B
Channel 3B	2669.3554	1.702380	0.997378
Channel 4	926.2947	0.271683	0.998794
Channel 5	839.8246	0.309180	0.999012

Table D.3-2. NOAA-17 Radiance of Space and Coefficients for Nonlinear Radiance Correction Quadratic.

	$N_s$	$b_0$	$b_1$	$b_2$
Channel 4	-8.55	8.22	-0.15795	0.00075579
Channel 5	-3.97	4.31	-0.07318	0.00030976

Table 1.4.10-1. NOAA-14 Central Wave Numbers for AVHRR IR Channels.

Temperature Range (K)	Ch. 3 ( $cm^{-1}$ )	Ch. 4 ( $cm^{-1}$ )	Ch. 5 ( $cm^{-1}$ )
190-230	2638.652	928.2603	834.4496
230-270	2642.807	928.8284	834.8066
270-310	2645.899	929.3323	835.1647
290-330	2647.169	929.5878	835.374

Note: The 270-310 K range is applicable for sea surface temperatures.

Table 1.4.10-3. Radiance correction coefficients for NOAA-14 AVHRR Channels 3, 4, and 5.

Radiance Correction Coefficients	Channel 3	Channel 4	Channel 5
A	1.00359	0.92378	0.96194
B	0.0	0.0003822	0.0001742
D	-0.0031	3.72	2.00
Radiance of Space, $R_{sp}$	0.0069	-4.05	-2.20

Figures 1.4.10-1 through 1.4.10-5 contain the spectral response curves for NOAA-14 AVHRR Channels 1 through 5, respectively.

<b>Table D.5-2. MetOp-A Radiance of Space and coefficients for nonlinear radiance correction quadratic.</b>				
	$N_S$	$b_0$	$b_1$	$b_2$
Channel 4	-4.98	5.44	-0.10152	0.00046964
Channel 5	-3.40	3.84	-0.06249	0.00025239

Table D.5-3 contains MetOp-A coefficients  $d_0$ ,  $d_1$ ,  $d_2$ ,  $d_3$  and  $d_4$  that relate temperature,  $T_{PRT}$  (Kelvin) of each PRT to count value,  $C_{PRT}$ , by the equation:

Table D.5-7 contains the temperature-to-radiance coefficients for MetOp-A AVHRR/3 Channels 3B, 4 and 5.

<b>Table D.5-7. MetOp-A AVHRR/3 Thermal Channel Temperature-to-Radiance Coefficients.</b>			
	$v_C$	A	B
Channel 3B	2687.0	2.06699	0.996577
Channel 4	927.2	0.55126	0.998509
Channel 5	837.7	0.34716	0.998947

<b>Table D.7-2. MetOp-B Radiance of Space and coefficients for nonlinear radiance correction quadratic.</b>				
	$N_S$	$b_0$	$b_1$	$b_2$
Channel 4	-4.75	4.85	-0.0096771	0.00048091
Channel 5	-4.39	4.36	-0.0766350	0.00033524

Table D.7-7 contains the temperature-to-radiance coefficients for MetOp-B AVHRR/3 Channels 3B, 4 and 5.

<b>Table D.7-7. MetOp-B AVHRR/3 Thermal Channel Temperature-to-Radiance Coefficients.</b>			
	$v_C$	A	B
Channel 3B	2684.32	1.763611	0.997018
Channel 4	933.63	0.504183	0.998638
Channel 5	839.62	0.381279	0.998610