

ОБ ОДНОМ БЫСТРОМ И ДОСТУПНОМ МЕТОДЕ ОБРАБОТКИ РЕГИСТРОГРАММ В ПРОПУСКАНИИ

В. Добричев

I. Перевод записей микрофотометра в интенсивности — дело очень трудоемкое, особенно если линия сильна и приходится пересчитывать большое количество точек на ее профиле через небольшие интервалы. В связи с этим обработка спектрограмм в прямых интенсивностях имеет большие преимущества. Разработаны различные методы преобразования непрерывной записи микрофотометра в интенсивности, однако заметного повышения точности не произошло. К сожалению, только в больших обсерваториях имеются микрофотометры, дающие запись в прямых интенсивностях. С другой стороны, нельзя считать устарелыми точные и стабильные приборы, регистрирующие спектрограммы в пропускании, какими являются, например, Лирефо-2 (Цейсс) и др. В настоящей статье описан примененный нами быстрый и практичный метод обработки регистрограмм в пропускании.

II. При обработке записей звездных спектров мы определяем интенсивность в данной точке спектра (при данной λ) в единицах интенсивности непрерывного спектра в этой же точке

$$r_{\lambda} = \frac{I_{\lambda}}{I_0},$$

соответственно глубину линии

$$R_{\lambda} = 1 - \frac{I_{\lambda}}{I_0}.$$

Связь между интенсивностью источника света и пропусканием экспонированной пластинки $T = T(I)$ дается характеристической кривой пластинки (рис. 1а). Определение r_{λ} , соответственно R_{λ} в каждой точке спектра — задача очень трудоемкая, связанная с нахождением множителей, учитывающих различие масштабов характеристической кривой и записи, и с использованием самой характеристической кривой для получения интенсивности $\lg I$. Более детально нужно выполнить следующие операции. 1. С помощью обычной линейки или миллиметровой сетки нужно измерить на записи расстояние h_0 от положения темноты до непрерывного спектра.

2. Тем же способом найти и расстояние h_λ от темноты до данной точки (λ) на профиле линии. 3. Измерить расстояние H от положения темноты до положения фона (пропускания неэкспонированной части пластинки), практически одно и то же на протяжении всего спектра. 4. Из-за различия

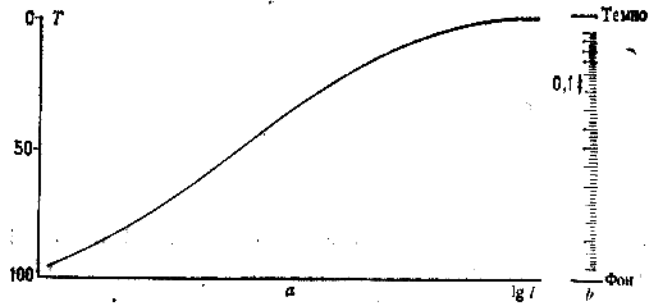


Рис. 1

масштабов записи и характеристической кривой приходится вычислить пропускание в иных единицах — $T_0 = \frac{h_0}{H}$. 5. По той же причине для точки профиля надо вычислить $T_\lambda = \frac{h_\lambda}{H}$. 6. Используя полученное T_0 , с помощью характеристической кривой следует найти соответствующее значение $\lg I_0$. 7. Таким же образом найти и соответствующее T_λ значение $\lg I_\lambda$. 8. Найти разность $\lg I_0 - \lg I_\lambda \equiv \lg \frac{I_0}{I_\lambda}$. 9. Наконец, вычислить глубину линии R_λ в данной точке.

III. В предлагаемом нами методе перечисленные выше операции 1—8 заменяются одной только операцией, благодаря чему время обработки сокращается примерно раз в шесть—семь. Идея метода — заменить характеристическую кривую характеристической линейкой, построенной в масштабе регистрограммы. Это мы осуществляем следующим образом.

На прямую — ось пропускания T — проектируем характеристическую кривую, откладывая ординаты точек кривой, соответствующих равноотстоящим значениям $\lg I$. Полученная таким образом шкала линейна для значений $\lg I$, соответствующих прямолинейной части характеристической кривой и нелинейна в концах. Нуль шкалы ($\lg I$) не имеет значения, так как нас всегда интересуют только разности. На характеристической линейке отмечаем и положения темно и фон (рис. 1 в).

Если построенная таким образом характеристическая линейка не в масштабе регистрограммы, как это обычно бывает, ее надо представить в этом масштабе — расстояние темно — фон на линейке и на записи должно быть одно и то же. Для этой цели можно, например, сфотографировать оригинал и сделать копию в нужном масштабе. Лучшее всего сразу сделать несколько копий слегка различающихся масштабов. Здесь все равно каким способом получим характеристическую линейку. Важно то, что это можно сделать легко и быстро. Кроме того, хочется заметить, что уже построенную характеристическую линейку можно использовать для всех спектрограмм, имеющих ту самую характеристическую кривую.

Совмещая отметки темно и фон на линейке с соответствующими на записи, можно непосредственно отсчитать разность $\lg I_0 - \lg I_i$. Отсюда легко определить

$$R_i = 1 - 10^{-\lg \frac{I_0}{I_i}},$$

если раз и навсегда эта функция табулирована с достаточно малым шагом $\lg \frac{I_0}{I_i}$. Мы приводим такую таблицу R_i (табл. 1), где для удобства и аргумент и функция умножены на 100.

Таблица 1

$100 \lg \frac{I_0}{I_i}$	100 R	$100 \lg \frac{I_0}{I_i}$	100 R	$100 \lg \frac{I_0}{I_i}$	100 R	$100 \lg \frac{I_0}{I_i}$	100 R	$100 \lg \frac{I_0}{I_i}$	100 R	$100 \lg \frac{I_0}{I_i}$	100 R
0,2	0,4	8,2	17,2	16,2	31,1	27,0	46,3	44,0	63,7	64,0	77,1
0,4	0,9	8,4	17,6	16,4	31,4	27,3	46,7	44,5	64,1	64,5	77,4
0,6	1,4	8,6	18,0	16,6	31,7	27,7	47,2	45,0	64,5	65,0	77,6
0,8	1,8	8,8	18,4	16,8	32,1	28,0	47,5	45,5	64,9	65,5	77,9
1,0	2,2	9,0	18,8	17,0	32,4	28,3	47,8	46,0	65,3	66,0	78,1
1,2	2,7	9,2	19,2	17,2	32,7	28,7	48,3	46,5	65,7	66,5	78,4
1,4	3,1	9,4	19,5	17,4	33,0	29,0	48,7	47,0	66,1	67,0	78,6
1,6	3,6	9,6	19,8	17,6	33,3	29,3	49,1	47,5	66,5	68,0	79,1
1,8	4,0	9,8	20,2	17,8	33,6	29,7	49,5	48,0	66,9	69,0	79,6
2,0	4,5	10,0	20,6	18,0	33,9	30,0	49,9	48,5	67,3	70,0	80,0
2,2	5,0	10,2	21,0	18,2	34,2	30,3	50,2	49,0	67,6	71,0	80,5
2,4	5,4	10,4	21,4	18,4	34,5	30,7	50,7	49,5	68,0	72,0	80,9
2,6	5,8	10,6	21,7	18,6	34,8	31,0	51,0	50,0	68,4	73,0	81,4
2,8	6,2	10,8	22,0	18,8	35,1	31,3	51,4	50,5	68,8	74,0	81,8
3,0	6,6	11,0	22,3	19,0	35,4	31,7	51,8	51,0	69,1	75,0	82,2
3,2	7,1	11,2	22,6	19,2	35,7	32,0	52,1	51,5	69,4	76,0	82,6
3,4	7,5	11,4	23,0	19,4	36,0	32,3	52,5	52,0	69,8	77,0	83,0
3,6	8,0	11,6	23,4	19,6	36,3	32,7	52,9	52,5	70,2	78,0	83,4
3,8	8,4	11,8	23,8	19,8	36,6	33,0	53,2	53,0	70,5	79,0	83,8
4,0	8,8	12,0	24,2	20,0	36,9	33,5	53,7	53,5	70,8	80,0	84,2
4,2	9,1	12,2	24,5	20,3	37,2	34,0	54,3	54,0	71,2	81,0	84,5
4,4	9,6	12,4	24,9	20,7	37,9	34,5	54,8	54,5	71,5	82,0	84,9
4,6	10,0	12,6	25,2	21,0	38,4	35,0	55,3	55,0	71,8	83,0	85,2
4,8	10,5	12,8	25,5	21,3	38,8	35,5	55,8	55,5	72,2	84,0	85,5
5,0	10,9	13,0	25,9	21,7	39,4	36,0	56,3	56,0	72,4	85,0	85,9
5,2	11,3	13,2	26,2	22,0	39,7	36,5	56,9	56,5	72,8	86,0	86,2
5,4	11,6	13,4	26,5	22,3	40,2	37,0	57,4	57,0	73,1	87,0	86,5
5,6	12,1	13,6	26,9	22,7	40,7	37,5	57,9	57,5	73,4	88,0	86,8
5,8	12,5	13,8	27,2	23,0	41,1	38,0	58,3	58,0	73,7	89,0	87,1
6,0	13,0	14,0	27,5	23,3	41,5	38,5	58,8	58,5	74,0	90,0	87,4
6,2	13,4	14,2	27,9	23,7	42,0	39,0	59,2	59,0	74,3	91,0	87,7
6,4	13,7	14,4	28,2	24,0	42,5	39,5	59,7	59,5	74,6	92,0	88,0
6,6	14,0	14,6	28,6	24,3	42,9	40,0	60,2	60,0	74,9	93,0	88,3
6,8	14,5	14,8	28,9	24,7	43,4	40,5	60,6	60,5	75,2	94,0	88,5
7,0	15,0	15,0	29,2	25,0	43,7	41,0	61,1	61,0	75,4	95,0	88,8
7,2	15,3	15,2	29,5	25,3	44,2	41,5	61,5	61,5	75,8	96,0	89,0
7,4	15,6	15,4	29,9	25,7	44,6	42,0	62,0	62,0	76,0	97,0	89,3
7,6	16,0	15,6	30,2	26,0	45,0	42,5	62,4	62,5	76,3	98,0	89,5
7,8	16,4	15,8	30,5	26,3	45,4	43,0	62,8	63,0	76,6	99,0	89,8
8,0	16,8	16,0	30,8	26,7	45,9	43,5	63,3	63,5	76,9	100,0	90,0

Нелинейность шкалы, которая сказалась бы заметно на отсчеты при интерполяции, значительна только в концах. Так как концы соответствуют большим передержкам и недодержкам спектрограммы, они нас не интересуют и на характеристической линейке мы их даже не строим. На практике мы стараемся экспонировать спектр так, чтобы получить уровень непрерывного спектра у верхнего изгиба характеристической кривой.

IV. В звездных спектрах подавляющее большинство линий можно аппроксимировать треугольниками. Их эквивалентные ширины определяются предлагаемым способом примерно за такое же время, как с записей в интенсивностях. Профили сильных линий (дискретные значения) также можно измерить быстро.

Точность описанного метода довольно высока, потому что характеристическую кривую можно спроектировать с достаточной точностью на характеристическую линейку. Метод этот довольно быстр; электронная вычислительная машина здесь не нужна, что делает его широко доступным.

ON A QUICK AND EASY OF ACCESS METHOD OF TREATMENT OF TRANSMISSION TRACINGS

V. M. Dobrichev

(Summary)

A description is given of a quick and easy of access method of measuring the tracings made in transmission. The characteristic curve of the plate is replaced by a characteristic "rule" constructed on the scale of the tracing. Through the use of this "rule" one directly finds the difference

$\lg I_0 - \lg I_\lambda$. Now it is easy to determine $R_\lambda = 1 - 10^{-\lg \frac{I_0}{I_\lambda}}$. We have tabulated this function (Table 1).