

УДК 523.774

Построение солнечных внутренне согласованных шкал сил осцилляторов и содержания химических элементов.

В. Скандий

Э. А. Гуртовенко, Р. И. Костык, Т. В. Орлова

Используя наблюдаемые эквивалентные ширины фраунгоферовых линий солнечного спектра, по разработанной в предыдущих статьях методике определены силы осцилляторов 31 линии нейтрального и ионизованного скандия.

ESTABLISHMENT OF INTERNALLY CONSISTENT SOLAR SCALES OF OSCILLATOR STRENGTHS AND ABUNDANCES OF CHEMICAL ELEMENTS. V Sc By Gurto-venko E. A., Kostyk R. I., Orlova T. V.— Oscillator strengths for 31 selected ScI and ScII lines were determined using the observed equivalent widths of the Fraunhofer lines.

В данной работе продолжены исследования по созданию внутренне согласованных солнечных шкал сил осцилляторов и содержания химических элементов.

В статьях [6, 7] разработана методика определения сил осцилляторов и показано, что внутренняя точность таких шкал не ниже $\pm(0.06—0.07)$ dex. В работе [1] выполнен расчет сил осцилляторов линий нейтрального кобальта с учетом их сверхтонкой структуры. При этом отмечено, что для многих астрофизических задач (исключая расчет контуров спектральных линий) можно пользоваться силами осцилляторов, полученными без учета сверхтонкой структуры: при расчете эквивалентных ширин линий ошибки найденных сил осцилляторов и влияние сверхтонкой структуры взаимно компенсируются. В данной работе определяются силы осцилляторов избранных линий ScI и ScII.

Мы не располагали данными о сверхтонкой структуре линий скандия, поэтому силы осцилляторов определялись лишь по эквивалентным ширинам, на которые она оказывает не такое сильное влияние, как на центральные глубины. Для большинства линий эквивалентные ширины взяты из работ [2, 4], измеренные по данным Льежского атласа спектра для центра солнечного диска [5]. Для остальных линий эквивалентные ширины определялись нами с помощью этого же атласа. Список линий, их потенциалы возбуждения, центральные глубины и эквивалентные ширины приведены в 1—4 столбцах табл. 1 и 2. При вычис-

Таблица 1. Силы осцилляторов избранных линий нейтрального скандия

Длина волны, Å	Потенциал возбуждения, эВ	Центральная глубина	Эквивалент- ная ширина, mÅ	lggf	
				настоящая работа	по данным [9]
4023.68	0.02	0.678	56.2	+0.46	+0.53
4743.81	1.45	0.086	8.1	+0.45	+0.53
5081.57	1.45	0.096	9.4	+0.49	+0.60
5083.73	1.44	0.087	8.1	+0.41	+0.42
5258.31	2.51	0.022	1.8	+0.73	—
5356.07	1.86	0.027	2.4	+0.24	+0.12
5484.64	1.85	0.039	3.6	+0.39	+0.08
5520.50	1.86	0.083	6.8	+0.69	+0.42
5671.82	1.45	0.117	13.6	+0.63	+0.64
5686.83	1.44	0.098	9.9	+0.46	+0.53
5717.28	1.44	0.022	1.4	—0.45	—0.41
6239.35	0.00	0.075	7.5	—1.10	—2.19

лении значений сил осцилляторов использовались обоснованные в [6] оптимальные значения микротурбулентной скорости $v_{\text{микро}} = 0.9 \text{ км} \cdot \text{с}^{-1}$, постоянной затухания $\gamma = 1,5 \gamma_6$ и фотосферная модель Холвегера — Мюллер [8]. На основании исследований Бьемонта [2—4] принято как наиболее вероятное содержание скандия в атмосфере Солнца $\lg A = 3.05$.

Таблица 2. Силы осцилляторов избранных линий ионизованного скандия

Длина волны, Å	Потенциал возбуждения, эВ	Центральная глубина	Эквивалент- ная ширина, mÅ	lg gf	
				настоящая работа	по данным [9]
4420.66	0.62	0.222	16.7	-2.14	-2.14
4431.35	0.61	0.381	33.8	-1.71	-1.88
4670.40	1.36	0.672	66.6	-0.31	-0.38
5239.81	1.45	0.531	49.4	-0.66	-0.77
5318.35	1.36	0.129	13.2	-1.64	-2.02
5357.18	1.51	0.051	4.0	-2.07	-2.21
5526.81	1.77	0.692	79.0	+0.25	+0.12
5552.23	1.45	0.033	5.0	-2.04	-2.27
5640.98	1.50	0.378	40.7	-0.83	-1.04
5657.87	1.51	0.582	67.8	-0.27	-0.54
5658.34	1.50	0.320	30.0	-1.06	-1.17
5667.14	1.50	0.291	29.3	-1.07	-1.24
5669.03	1.50	0.346	34.2	-0.96	-1.12
5684.19	1.51	0.366	37.6	-0.88	-1.05
6245.61	1.51	0.312	33.4	-1.01	-0.98
6279.73	1.50	0.270	28.1	-1.14	-1.21
6300.67	1.51	0.066	6.0	-1.94	-1.84
6320.83	1.50	0.078	7.6	-1.84	-1.77
6604.59	1.36	0.326	36.7	-1.11	-1.48

Результаты вычислений приведены в 5 столбце табл. 1 и 2. В 6 столбце этих таблиц приведены силы осцилляторов тех же линий, компилированные Визе и Фэром [9] по данным разных авторов. Как видно, согласие достаточно хорошее, учитывая, что погрешность данных Визе и Фэра составляет 50 %. Внутренняя средняя квадратичная погрешность наших результатов равна $\pm (0.06 \div 0.07) \text{ dex}$. Абсолютная точность вычисленных нами значений $\lg gf$ зависит от точности принятого содержания скандия. По данным Бьемонта [2—4], ошибка определения содержания скандия в атмосфере Солнца не превышает $\pm 0.05 \text{ dex}$.

1. Гуртовенко Э. А., Костык Р. И., Орлова Т. В.— Астрон. журн., 1983, 60, с. 758—762.
2. Biemont E.— Solar Phys., 1974, 38, p. 15—31.
3. Biemont E.— Ibid., 1978, 56, p. 79—86.
4. Biemont E.— Mon. Notic. Roy. Astron. Soc., 1978, 184, p. 683—694.
5. Delbouille L., Neven L., Roland C. Photometric atlas of the solar spectrum from λ 3000 to λ 10000 Å. Liege, 1973.
6. Gurtovenko E. A., Kostik R. I.— Astron. and Astrophys. Suppl. Ser., 1981, 46, p. 239—248.
7. Gurtovenko E. A., Kostik R. I.— Astron. and Astrophys. Suppl. Ser., 1982, 47, p. 193—197.
8. Holweger H., Muller E. A.— Solar Phys., 1974, 39, p. 19—30.
9. Wiese W. L., Fuhr J. R.— Phys. and Chem. Ref. Data, 1975, 4, p. 263—352.