

упрощенном виде $(r^2+r'^2)$ вместо $(r+r')^2$ приводит к несколько меньшему показателю q в распределении (3).

В области крупнейших тел, для которых существенна гравитационная фокусировка, $A \propto (m+m')(r+r')$, т. е. $\alpha=1$, $\beta=1/3$, (в предположении, что относительная скорость V столкновений не зависит от масс). Уравнение (4) в этом случае формально не имеет корней, не зависящих от m , так как не может быть удовлетворено первое условие в (5). Однако можно показать, что при $\alpha < 1$, $\alpha \rightarrow 1$ существует устойчивый корень q_0 , такой, что $1 + \alpha < q_0 < 2$.

Частота столкновений гравитирующих тел в общем случае $A \propto (r+r')^2 [1 + 2G(m+m')/(r+r')V^2] V$, где V в большинстве физических систем уменьшается с увеличением массы m . Запись A в виде (2) позволяет охватить достаточно большой интервал масс — от малых тел, для которых гравитационной фокусировкой можно пренебречь ($\alpha \approx 2/3$, $\beta=0$ или $\alpha \approx \beta \approx 1/3$), до крупнейших, для которых существен вклад гравитационного взаимодействия. В последнем случае эффективное значение α возрастает, оставаясь меньше единицы. Формирующийся спектр масс стремится к степенному $n(m) \propto m^{-q}$, где q лежит в интервале $4/3 \leq q < 2$, монотонно возрастая с переходом от геометрического сечения столкновения к гравитационному. При $q < 2$, как известно, основная масса системы сосредоточена в крупных частицах.

1. Волощук В. М. Кинетическая теория коагуляции.— Л.: Гидрометеоздат, 1984.— 288 с.
2. Звягина Е. В., Сафронов В. С. Распределение допланетных тел по массам // Астрон. журн.— 1971.— 48, вып. 5.— С. 1023—1032.
3. Сафронов В. С. Частный случай решения уравнения коагуляции // Докл. АН СССР.— 1962.— 147, № 1.— С. 64—66.

Ин-т физики Земли им. О. Ю. Шмидта АН СССР,
Москва

Поступила в редакцию 20.10.86,
после доработки 26.01.87

УДК 523.94/98

Магниточувствительные линии Fe I и линии FeH в области спектра Солнца $\lambda\lambda$ 525.0—525.9 нм

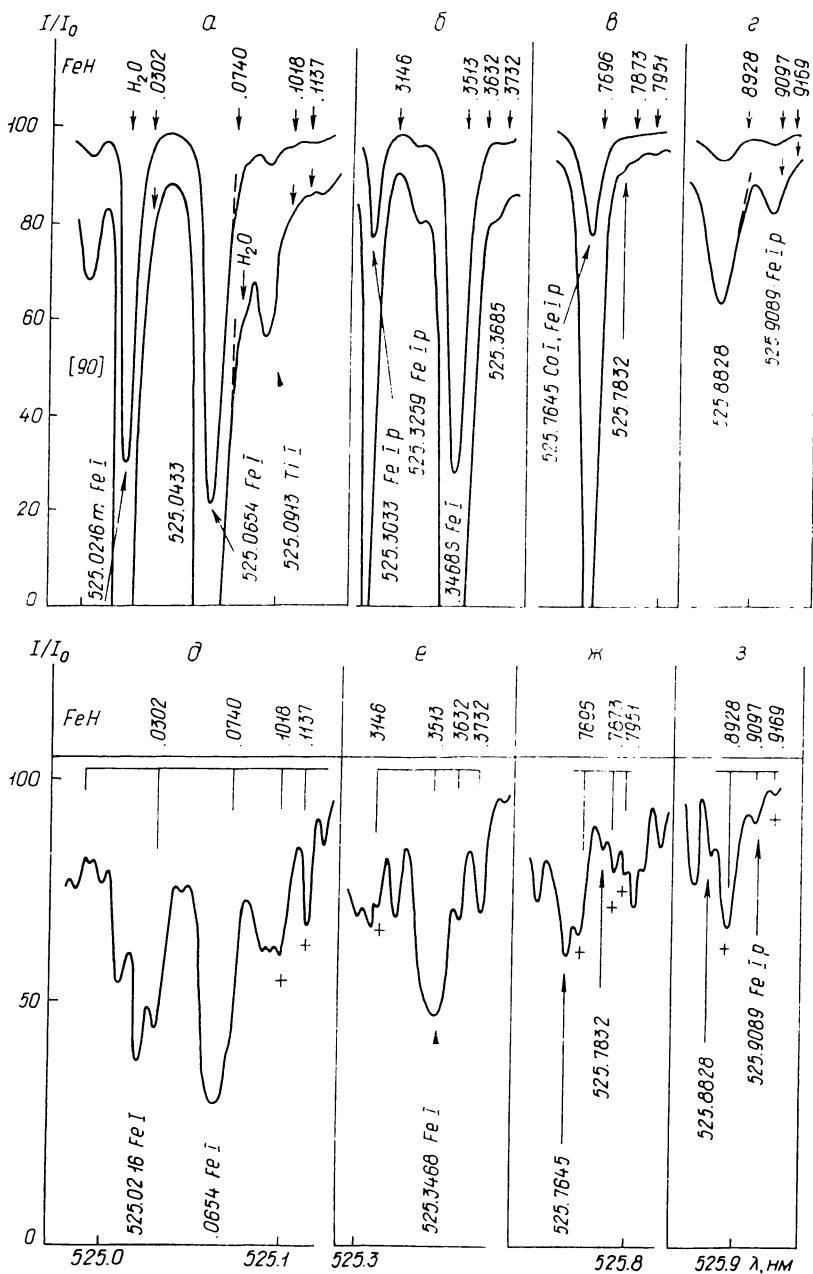
Г. А. Порфирьева

Приведены сведения о блендировании магниточувствительных линий Fe I $\lambda\lambda$ 525.022, 525.065, 525.347 нм линиями FeH. В области $\lambda\lambda$ 525.00—525.95 нм по Льежскому атласу солнечного спектра 1973 г. обнаружен ряд слабых линий, не указанных в Роуландовских таблицах 1966 г., приблизительно оценены их длины волн, 18 «новых» линий отождествлены с линиями гидроксида железа FeH.

MAGNETOSENSITIVE Fe I LINES AND FeH LINES IN THE $\lambda\lambda$ 525.0—525.9 nm SOLAR SPECTRUM REGION, by Porfir'eva G. A.— The magnetosensitive Fe I 525.022, 525.065, 525.347 nm lines are shown to be blended by FeH lines. The FeH lines are seen in the photospheric spectrum and noticeably increase in the umbra spectrum. In the 525.00—525.95 nm wavelength region of the Liège solar atlas (1973) many weak lines not indicated in Rowland's Table (1966) are revealed. Their wavelengths are approximately evaluated, 18 «new» lines are identified with the FeH.

В работе проанализированы спектры фотосферы [1] и пятна [5] в окрестностях линии Fe I λ 525.02 нм, при этом использованы списки лабораторных длин волн линий гидроксида железа FeH с их относительными интенсивностями [3]. Критерии отождествления — совпадение лабораторных и солнечных длин волн линий, оценки интенсивностей в спектре фотосферы, сравнение поведения линий в спектрах фотосферы и пятна. Максимально допускаемая разность $\Delta\lambda = |\lambda_{\text{лаб}} - \lambda_{\odot}|$ составляла 3—4 нм.

Результаты анализа приведены в таблице; последовательно в графах даны длины волн по Роуландовским таблицам 1966 г. [4] и оцененные в данной работе длины волн (отмечены знаком «?») слабых новых линий, не указанных в [4], но видимых на спектрах высокого качества [1]; эквивалентные ширины; отождествление, согласно [4];



Магниточувствительные линии Fe I $\lambda\lambda$ 525.022, 525.065, 525.365 нм и линии FeH в спектре фотосферы Солнца [1] (вверху) и в спектре пятна [5] (внизу)

лабораторные длины волн $\lambda_{\text{лаб}}$; отождествление, согласно [3] (знак «X?» используется в том случае, когда солнечная линия, возможно, является блендой FeH и какого-то другого элемента, остальные обозначения общепринятые [4]).

На рисунке приведены отдельные участки спектров фотосферы (вверху) [1] и пятна (внизу) [5]. Указаны все длины волн с отождествлением, согласно [4], и лабораторные длины волн FeH. В спектре пятна длина вертикальных черточек пропорциональна лабораторным интенсивностям линий FeH [3]. На рисунке видно, что линии FeH прослеживаются в спектре фотосферы, и 18 из «новых» линий в этой области спектра, по-видимому, можно приписать FeH. Например, линии с $\lambda_{\odot} = 525.101$ и $\lambda_{\odot} = 525.113$ нм (рис., а) можно отождествить соответственно с линиями FeH ($\lambda_{\text{лаб}}$ 525.1018 и 525.1137 нм).

По нашим оценкам, линии FeH усилены в спектре пятна в 10—30 раз, причем в первом приближении наблюдается следующая закономерность: чем линия интенсивнее по лабораторным измерениям ($T=2600$ К), тем она интенсивнее в спектре солнечно-го пятна.

Из сравнения спектров пятна и фотосферы можно сделать вывод о том, что линии с λ_{\odot} λ_{\odot} 525.101, 525.113, 525.161, 525.171, 525.603, 525.785, 525.795, 525.896 нм (некоторые из них отмечены на рисунке δ — з крестиками), по-видимому, или чисто молекулярные, или в них содержится заметный вклад FeH.

Линия FeH λ 525.0302 нм прослеживается в крыле линии Fe I λ 525.0216 нм в спектре фотосферы (рисунок, a) и, по-видимому, заметно усиливается в спектре пятна, так как в лабораторном спектре она интенсивнее линии λ 525.1137 и слабее линии λ 525.8928 нм, а обе эти линии FeH видны в спектре фотосферы (a , z) и усилены в

Линии FeH в солнечном спектре

λ_{\odot} , нм [4] и данная работа	W_{\odot} , нм [4]	Отождествление [4]	$\lambda_{\text{лаб}}$, нм [3]	Отождествление [3]
525.0023	0.45	Co I		
525.0216 <i>m</i>	6.2	Fe I		
525.031 ?			.0302	FeH
525.0433	0.3			
525.0654 <i>m</i>	10.4	Fe I		
525.075 ?			.0740	FeH
525.081 ?				H ₂ O**
525.0913	1.5	Ti I		
525.101 ?			.1018	FeH
525.113 ?			.1137	FeH
525.1487	0.25	Ti I		
525.1607	0.1		.1571	FeH, X?
525.171 ?*			.1718	FeH
525.184 ?*			.1866	FeH
525.1974 <i>m</i>	4.0	Fe I		
525.2106 <i>m</i>	1.6	Ti I		
525.222 ?			.2213	FeH
525.236 <i>m</i>				
525.244 ?			.2440	FeH
525.259 ?			.2586	FeH
525.3033	1.6	Fe I <i>p</i>		
525.315 ?			.3146	FeH
525.3259	0.35	Fe I <i>p</i>		
525.3468 <i>s</i>	7.5	Fe I	.3513	FeH, Fe I
525.3685	0.45		{ .3632	FeH
525.3951	0.85		{ .3732	FeH
525.5517	0.7	Nd II		
525.5663	4.1	Fe I <i>p</i>		
525.5743		Fe I <i>p</i>		
525.5812		Ti I		
525.590 ?				
525.595 ?			.5889	FeH
525.603 ?			.6001	FeH,
525.615 ?			.6133	FeH, X?
525.6933	1.8	Fe II, (Sr I)		
525.7645	2.0	Co I, Fe I <i>p</i>		
525.770			.7696	FeH
525.7832	.035			
525.785 ?				
525.795 ?			.7873	FeH
525.8323	0.15	Sc I	.7951	FeH
525.8828	1.2		.8286	FeH, Sc I
525.896 ?			.8928	FeH
525.9089	0.4	Fe I <i>p</i>	.9097	FeH, Fe I <i>p</i>
525.918 ?			.9169	FeH
525.9488	[0.75]	Ni I	.9494	FeH, Ni I

Примечание. Подчеркнуты магниточувствительные линии Fe I. Звездочкой выделены линии, длины волн которых оценены по спектру пятна [5] с точностью 0.001—0.002 нм. Двумя звездочками отмечено отождествление по работе [2].

спектре пятна (δ , ε). Наличие линии FeH λ 525.03 нм в красном крыле линии Fe I λ 525.02 нм может вносить искажения в измерения магнитных полей и доплеровских скоростей на Солнце.

В красном крыле магниточувствительной линии Fe I λ 525.3468 нм расположены линии FeH λ 525.3513 и 525.3632 нм (δ , ε). Аналогично блендирована и магниточувствительная линия Fe I λ 525.0654 нм линией FeH λ 525.0740 нм (a , d).

Итак, проанализирован спектр Солнца в окрестности линии Fe I λ 525.02 нм. Показано, что кроме линии Fe I λ 525.022 нм еще две магниточувствительные линии Fe I λ 525.065 и 525.347 нм блендированы линиями FeH. Следует помнить также о наличии теллурических линий H₂O в этой области спектра [2].

На участке около 1 нм обнаружены 18 слабых «новых» линий, видимых на спектрах высокого качества [1] и не указанных в [4], которые отождествляются с FeH. Сравнение спектров пятна и фотосферы подтверждает правильность отождествления линий FeH в спектре Солнца.

В заключение отметим необходимость тщательного анализа линий в спектре Солнца при использовании их для прецизионных измерений, необходимость именно комплексного изучения «качества» линий с учетом всех искажающих факторов. Искажения, которые могут быть внесены в измерения магнитных полей из-за неучета блендирования рассмотренных выше магниточувствительных линий Fe I молекулярными линиями, зависят от методики наблюдений и инструмента. В каждом конкретном случае желательны конкретные дополнительные исследования.

1. *Delbouille L., Roland G., Neven L.* Photometric atlas of the solar spectrum from λ 3000 to λ 10 000.— Liège, 1973.
2. *Livingston W., Wallace L.* Water vapor and Fe 5250.2 // *Solar Phys.*— 1985.—95, N 2.— P. 251—252.
3. *McCormack P., O'Connor S.* Wavelengths and line intensities for the 4920 Å, 5320 Å and 8690 Å bands of FeH // *Astron. and Astrophys. Suppl. Ser.* — 1976. 26, N 3. — P. 373—380.
4. *Moore C. E., Minnaert M. G. J., Houtgast J.* The solar spectrum 2935 to 8770 Å.— Washington, 1966.— 349 p.— (Natl. Bur. Std. Monograph N 61).
5. *Wöhl H., Engvold O., Brault J. W.* Absorption lines of FeH in a sunspot spectrum // *Rept. Inst. Theor. Astrophys. Univ. Oslo.*— 1983.— N 56.— 25 p.

Гос. астрон. ин-т им. П. К. Штериберга,
Москва

Поступила в редакцию 04.11.86,
после доработки 02.02.87

УДК 523.3

Отличие естественного вещества поверхности Луны от лунного грунта, доставленного космическими аппаратами

О. И. Кварацхелия, Л. О. Колоколова

Проведен статистический анализ поляриметрических наблюдений участков поверхности Луны и поляризационных измерений образцов лунного грунта, выполненных в Абастуманской астрофизической обсерватории АН ГССР. Сравниваются характеристики кривых зависимости степени поляризации от фазового угла. Показано, что почти все поляриметрические характеристики лунного грунта с высокой степенью достоверности отличаются от аналогичных характеристик вещества поверхности Луны. Общепринятое мнение, что поляризационные свойства вещества поверхности Луны и порошков лунного грунта совпадают,— следствие некорректной методики сравнения поляриметрических величин.

THE LUNAR SAMPLES DIFFERENCE FROM THE NATURAL LUNAR SURFACE, by Kvaratskheliya O. I., Kolokolova L. O.— The statistical analysis is made for the polarimetric measurements of lunar surface regions and of lunar samples. These measurements are performed at Abastumani astrophysical observatory. The dependence of polarization degree on phase angle is investigated. It is shown that almost all polarimetric properties of lunar samples differ from analogous properties of lunar surface. The accepted opinion, that polarimetric properties of the Moon and of the lunar powder samples are identical, is a consequence of incorrect method of polarimetric values comparison.