

УДК 523.45

А. П. Видьмаченко

Поляризационные свойства широтных поясов Юпитера

Приведены результаты спектрополяризметрических наблюдений широтных поясов и полярных областей Юпитера, полученных в июне—октябре 1987 г. Обнаружено различие спектрального хода поляризации в разных областях планеты в диапазоне 400—752 нм.

POLARIMETRIC PROPERTIES OF JUPITER'S LATITUDINAL REGIONS, by Vid'machenko A. P.—Results of polarimetric observations of Jupiter's zones, belts and polar regions (June—October, 1987) are presented. The difference in the wavelength dependence of polarization for different Jupiter's regions was discovered.

Поляризметрические наблюдения Юпитера выполнялись в июне—октябре 1987 г. в Боливийско-Советской обсерватории близ г. Тариха (Боливия). Для измерений использовался спектрофотополариметр, установленный в фокусе Кассегрена ($F=7.5$ м) 60-см рефлектора Цейса [2]. Спектральное разрешение прибора—5.9 нм, шаг сканирования в разные ночи изменялся в пределах 2.5—8.0 нм. Круглая диафрагма вырезала на центральном меридиане следующие участки Юпитера: 1—NPR; 2—NTrZ; 3—NEB; 4—EZ; 5—STrZ; 6—SPR. Узкая по широте полоса NEB наблюдалась с диафрагмой около 3", а остальные—с диафрагмой примерно 5". При измерениях полярных областей диафрагма касалась лимба. Зенитное расстояние во всех случаях не превышало 45°. В канале интенсивности накапливалось в разные ночи от 10^6 до $9 \cdot 10^6$ импульсов.

Наблюдения звезд α Lyr и ι Peg, свет которых считается практически неполяризованным, позволили определить инструментальную поляризацию системы телескоп—спектрофотополариметр. За весь период наблюдений в сканах этих звезд отсутствуют выходящие за пределы ошибок спектральные и систематические различия в значениях инструментальных параметров Q_u и U_u . Поэтому мы усреднили все имеющиеся измерения: $Q_u=0.073 \pm 0.048$ %; $U_u=-0.043 \pm 0.046$ %.

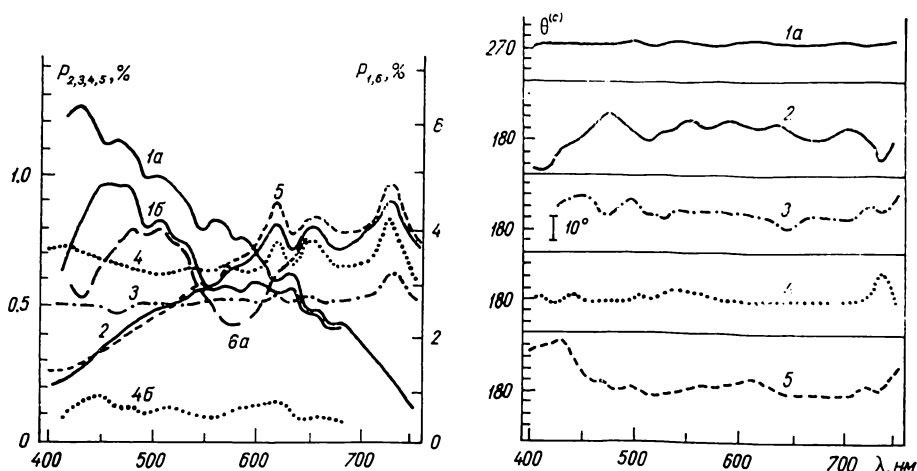
Для привязки инструментального положения плоскости поляризации и контрольной проверки правильности измерения степени поляризации наблюдались звезда с известными параметрами линейной поляризации η Aql и Луна.

На рисунке приведены средние по трем датам 1987 г. (24/25 июня, $\alpha=11.0^\circ$; 26/27 июля, $\alpha=11.1^\circ$; 06/07 августа, $\alpha=11.4^\circ$) параметры поляризации при среднем фазовом угле около $\alpha=11.1^\circ$ (кривые 2—5), а также результаты, полученные 24/25 августа ($\alpha=9.7^\circ$) для NPR (1a) и SPR (6a) и 20/21 октября ($\alpha=0.7^\circ$) для EZ (4b) и NPR (1b). Средние квадратичные ошибки с учетом методики измерений составляют: $\sigma_P=\pm 0.14$ %, $\sigma_\theta=\pm 5^\circ$ для участков 3, 4; $\sigma_P=\pm 0.14$ %, $\sigma_\theta=\pm 4^\circ$ в диапазоне 500—752 нм и $\sigma_\theta=\pm 5 \div 14^\circ$ в диапазоне 400—500 нм (увеличивается с уменьшением длины волны) для участков 2, 5; $\sigma_P=\pm 0.26 \div 0.35$ %, $\sigma_\theta=\pm 1 \div 4^\circ$ (линейно возрастает с увеличением λ) для участков 1, 6.

Результаты измерений поляризационных свойств основных широтных поясов и полярных областей Юпитера, приведенные на рисунке, показали:

1. В полярных областях степень поляризации достигает 6 %, наблюдаются асимметрия между южным и северным полушариями (что ранее отмечалось в работах [1, 5]) и практически линейная зависи-

мость от длины волны (уменьшение с ростом λ) [5]. Для NPR в диапазоне 400—600 нм величина $P(\lambda)$ в момент, близкий к оппозиции, уменьшалась на 1—3 % по сравнению со значением при $\alpha=9.7^\circ$. Это не противоречит уменьшению степени поляризации с приближением к оппозиции, но может соответствовать и временным вариациям поляризации в полярных областях (впервые отмечено в [4] и подробно



Спектральные зависимости параметров поляризации в разных участках Юпитера

исследовано в [1]). На кривой $P(\lambda)$ наблюдаются депрессии (несколько выходящие за пределы ошибок измерений) на длинах волн, соответствующих находящимся в диапазоне 540—670 нм полосам метана и аммиака, т. е. в слабых полосах поглощения и в полосе λ 619 нм происходит уменьшение степени поляризации на 0.3—0.5 %, тогда как в сильной полосе λ 728 нм такой депрессии нет.

Плоскость поляризации в полярных областях направлена по радиусу планеты и не испытывает заметных вариаций по спектру.

2. При фазовом угле около 11.2° все исследуемые широтные пояса в непрерывном спектре диапазона 590—752 нм характеризуются отсутствием спектрального хода поляризации, заметно отличаются средним значением: максимальная поляризация наблюдается в STrZ и NTrZ ($\bar{P} \approx 0.77\%$), несколько меньшая в EZ ($\bar{P} \approx 0.68\%$) и NEB ($\bar{P} \approx 0.52\%$). В участках данного спектрального диапазона, соответствующих полосам поглощения метана и аммиака, происходит заметное увеличение степени поляризации, что подтверждает результаты наблюдений из работы [3]. Особо отметим меньшее увеличение поляризации в темном участке NEB по сравнению со светлыми зонами [2, 4, 5].

3. В спектральном диапазоне $\lambda < 590$ нм у NEB практически отсутствует спектральный ход $P(\lambda)$. Для EZ отмечается незначительный систематический подъем степени поляризации с уменьшением длины волны, тогда как для южной и северной тропических зон наблюдается резкое (почти на 0.5 %) монотонное уменьшение $P(\lambda)$ при переходе к λ 400 нм. Такое же (на 0.5 %) превышение поляризации в темных экваториальных полосах по сравнению со светлыми соседними зонами отмечалось в [5]. Однако наши наблюдательные данные показывают меньшее значение P только в тропических зонах, тогда как в экваториальной зоне степень поляризации даже несколько выше, чем в темной полосе.

4. Плоскость колебаний электрического вектора для всех исследуемых широтных поясов в основном совпадает с плоскостью рассеяния,

она располагается параллельно экватору планеты. В центре сильной полосы λ 728 нм, особенно в ее длинноволновом крыле, происходит поворот плоскости поляризации до 15° . Для STrZ и NTrZ в синей области спектра также наблюдается изменение θ , выходящее за пределы ошибок измерений.

5. Поляризационные измерения EZ, выполненные сразу после оппозиции 20/21 октября при $\alpha = 0.7^\circ$, показали, что во всем спектральном диапазоне степень поляризации не превышает $P = 0.12\%$. При этом плоскость поляризации в пределах ошибок совпадает с плоскостью рассеяния солнечного света.

1. Болквадзе О. Р. Исследование поляризационных свойств Юпитера // Бюл. Абастум. астрофиз. обсерватории.— 1980.— № 53.— С. 131—162.
2. Бугаенко О. И., Гуральчук А. Л. Астрономический спектрофотополариметр. I. Основные принципы работы // Фотометрические и полариметрические исследования небесных тел.— Киев: Наук. думка, 1985.— С. 160—164.
3. Гуральчук А. Л., Кучеров В. А., Мороженко А. В. Спектрополариметрия планет. II. Юпитер // Кинематика и физика небес. тел.— 1986.— 2, № 4.— С. 57—62.
4. Дольфюс А. Исследование поляризации планет // Планеты и спутники / Под ред. Г. Койпера, Б. Миддлхерст.— М.: Изд-во иностр. лит., 1963.— С. 306—352.
5. Стародубцева О. М., Тейфель В. Г. Поляризация света в полярных областях Юпитера // Астрон. вестн.— 1984.— 18, № 8.— С. 179—190.

Глав. астроном. обсерватория АН УССР,
Киев

Поступила в редакцию 13.05.88,
после доработки 18.07.88

РЕФЕРАТ ПРЕПРИНТА

УДК 524.7—3

ВЗАИМНО КОГЕРЕНТНЫЕ СВОЙСТВА ИЗОБРАЖЕНИЙ КВАЗАРА, МИКРОЛИНИЗИРОВАННОГО ЗВЕЗДНОЙ МАССОЙ / Верхоглядова О. П., Манджос А. В.

(Препринт / АН УССР. Ин-т теорет. физики; ИТФ-89-4Е)

Проведено исследование взаимной когерентности излучения пары изображений квазара, микролинзированного одиночной звездой. Проанализирована проблема для произвольной линзы и показано, что при высокой частоте излучения наибольшие значения степени взаимной когерентности будут достигаться в тех случаях, когда критические точки гравитационной линзы находятся в пределах излучающей поверхности объекта. В противном случае эффект заведомо пренебрежимо мал. У одиночной звезды-микролинзы в плоскости источника имеется одна критическая точка; поэтому рассматривались только случаи, когда эта точка находится на диске квазара. Получено аналитическое выражение для степени взаимной когерентности γ_{12} в виде асимптотического разложения по частоте излучения ω ($\gamma_{12} \sim 1/\omega$), проведены численные оценки $|\gamma_{12}|$ для разных значений масс звезды, частоты ω и взаимных расстояний в линзе. Показано, что в наиболее благоприятных случаях модуль степени взаимной когерентности достигает величин порядка 10^{-2} . В этих случаях эффект может служить критерием (пока единственным) достоверности явления микролинзирования квазаров звездами промежуточных галактик.