

(Н. Alfvén) для комет и впервые продемонстрирован в лаб. модельном эксперименте. Аналогичным образом взаимодействуют потоки плазмы внутри М. Юпитера и Сатурна с их спутниками Ио, Титаном и др.

М. Марса была исследована АМС «Марс-2, -3» (1972) и «Марс-5» (1974). Ввиду того что эти аппараты пересекали лишь её границы, их данные не поддаются однозначной интерпретации. Достаточно твёрдо установлено существование безстолкнотв. ударной волны и области с регулярным магн. полем на дневной и ночной сторонах вблизи планеты. Эта область отождествлена с М.

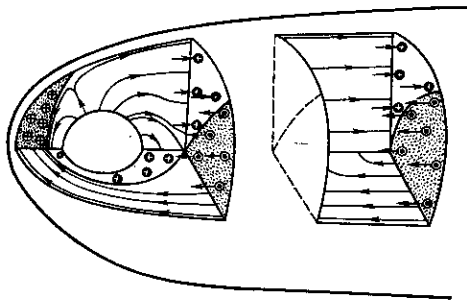


Рис. 2. Комбинированная магнитосфера. Линиями показаны силовые линии магнитного поля, крестиками и точками — направление магнитного поля, заштрихованные области соответствуют наведённому, незаштрихованные — собственному магнитному полю.

Марса. В литературе приводятся величины магн. момента Марса от значений, отвечающих возникновению наведённой М. (10^{22} Гс·см³), до значений, соответствующих образованию собственной М. Большинство исследователей считают наиболее реальной величину магн. момента $(1-1,5) \cdot 10^{22}$ Гс·см³, при к-рой можно ожидать возникновения у Марса комбиниров. М., по крайней мере в тех случаях, когда давление СВ велико. Нет единодушия и в определении ориентации марсианского диполя. В комбиниров. М. можно ожидать существования отдельных областей наведённого и собственного магн. полей. Линии наведённого магн. поля должны обволакивать собств. М. Схема комбиниров. М. в случае ММП, перпендикулярного оси диполя, приведена на рис. 2. В этом случае меридиональные сечения М. обнаруживают топологию поля, характерную для собств. М., а наведённое поле локализуется в экваториальной части М.

М. Юпитера и Сатурна. Существование собств. магн. поля этих планет было установлено по синхротронному радиоизлучению частиц, захваченных в радиац. поясах. М. Юпитера исследована при пролётах АМС «Пионер-10, -11» и «Вояджер -1, -2» (1979), Сатурна — «Вояджер-1» (1980), «Вояджер-2» (1981). Юпитер и Сатурн обладают собств. М. с присущими им признаками. Характерной особенностью М. планет-гигантов является доминирующая роль центробежных сил. Размеры плазмосфер Юпитера и Сатурна таковы, что центробежные силы, воздействуя на плазмосферу, вытягивают линии магн. поля вблизи экватора и М. приобретает дискообразную форму, а токовый слой в плоскости экватора располагается не только на ночной, но и на дневной стороне. Наличие спутников внутри радиац. поясов приводит к уменьшению концентрации быстрых частиц в окрестностях орбит этих спутников из-за рекомбинации. Обнаружение полостей внутри радиац. поясов позволило открыть и определить орбиты ранее не известных спутников Юпитера и Сатурна. Удивительной особенностью Сатурна является совпадение его магн. оси с осью вращения (ранее генерация такого магн. поля считалась невозможной).

М. Урана. Косв. данные позволили предположить существование магн. момента у Урана; обнаружено

радиоизлучение планеты и свечение её атмосферы, к-рое может быть связано с полярными сияниями. Непосредственно магн. поле Урана было зарегистрировано в январе 1986 при пролёте АМС «Вояджер-2». Поскольку у Урана ось вращения лежит в плоскости эклиптики (см. *Координаты астрономические*), то ось магн. диполя периодически бывает направлена вдоль скорости СВ. В этом случае конфигурация собств. М. будет радикально отличаться от изображённой на рис. 1 в ст. *Магнитосфера Земли*. Подобная М. (рис. 3) была исследована лишь в лаб. условиях. На дневной стороне

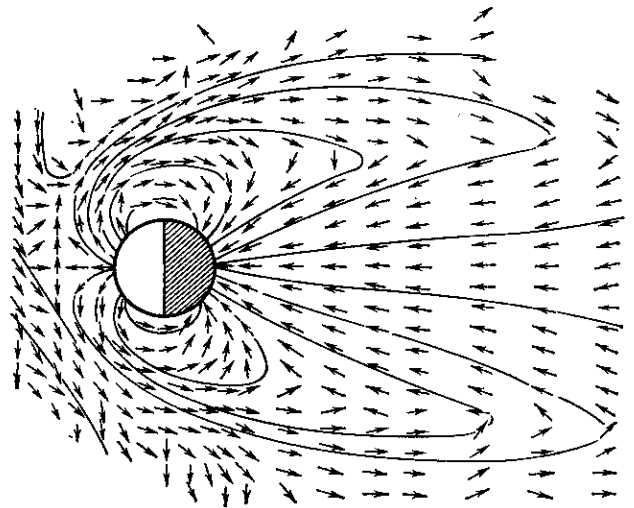


Рис. 3. Схема ассиметричной магнитосферы (возможная магнитосфера Урана) по данным лабораторного эксперимента. Стрелками показано направление магнитного поля, сплошными линиями — линии магнитного поля в магнитосфере.

магн. силовые линии поджимаются к планете, а на ночной стороне образуется магн. хвост, состоящий из пучка силовых линий одного направления, охваченного цилиндром, содержащим линии противоположного направления. Две части хвоста разделены цилиндрич. токовым слоем. Плазма СВ, необходимая для поддержания этого токового слоя, проникает внутрь М. через всю её границу, имеющую диффузный характер.

Данные о М. п. суммированы в табл. В колонке «Ориентация» приведено значение угла между магн. осью и осью вращения планеты, знак «+» («-») означает, что северный магн. полюс расположен ближе к южному (северному) полюсу планеты.

Лит.: Ness N. F. и др., Observations of Mercury's magnetic field, *Icarus*, 1976, v. 28, № 4, p. 479; Долгин И. В. и др., О конфигурации поля в магнитном шлейфе Венеры, *Космич. исследования*, 1981, т. 19, в. 4, с. 624; Slavtina J. A., Holzer R. E., The solar wind interaction with Mars revisited, *J. of Geophys. Research*, 1982, v. 87, № B12, p. 10285; Birmingham T. J., The Jovian magnetosphere, *Revs Geophys. and Space Phys.*, 1983, v. 21, № 2, p. 375; Schardt A. W., The magnetosphere of Saturn, там же, p. 390.

П. Л. Израйлевич, И. М. Подгорный.

МАГНИТОТОРМОЗНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ — излучение, возникающее при движении заряж. частиц в магн. поле. В однородном магн. поле заряж. частицы движутся по окружности или спирали; в этом случае при движении частиц с релятивистскими скоростями возникает *синхротронное излучение*, при нерелятивистских скоростях — *циклотронное излучение*. Если частицы движутся в неоднородном магн. поле, может возбуждаться *ондуляторное излучение* (периодич. поле), *изгибное излучение* и т. д. Наблюдается также М. и, испускаемое из торцевых областей поворотных магнитов синхротронов.

МАГНИТОУПРУГИЕ ВОЛНЫ — волны, возникающие в магнитоупорядоченных кристаллах — ферро- и антиферромагнетиках — из-за связи между магн. и