530.38(049.3)

ГЕОМАГНИТНАЯ ДИАГНОСТИКА МАГНИТОСФЕРЫ

A. Nishida Geomagnetical Diagnosis of Magnetospere.— Berlin; Heidelberg; New York: Springer-Verlag, 1978.—256 p.

Монография известного своими работами в области физики магнитосферы японского ученого А. Нишиды вышла как 9-й том серии «Физика и химия космического пространства». Она представляет собой хорошо систематизированное и иллюстрированное превосходно подобранным наблюдательным материалом введение в физику магнитосферы. Несколько громоздкое название монографии объясняется тем, что главное внимание в ней уделено геомагнитным эффектам как средству исследования магнитосферных процессов. В монографии практически не затрагиваются результаты, относящиеся к измерениям непосредственно в магнитосфере, в частности, распределение и природа энергичных частиц и свойства радиационных поясов. Имеется в виду, что эти вопросы будут отражены в отдельной монографии.

Таким образом, акцент делается на наблюдаемых традиционными методами геомагнитных проявлениях магнитосферных процессов. Использование современных представлений о магнитосфере позволяет, с одной стороны, по новому взглянуть на эти проявления, а с другой — углубить и уточнить сами эти представления. Все это делает монографию особенно полезной для научных работников, аспирантов и студентов,

специализирующихся в области земного магнетизма. Монография состоит из пяти глав.

В первой главе излагаются современные представления о структуре магнитосферы как результате взаимодействия геомагнитного поля с солнечным ветром. Здесь же рассматривается магнитогидродинамическая теория распространения возмущений в магнитосфере и их воздействие на ионосферу. Автор подробно останавливается на основных физических принципах, используемых при построении теории магнитосферы и ее возмущений. Однако некоторое неудовлетворение оставляет, с общефизической точки зрения, недостаточно подробное обсуждение природы геомагнитного хвоста. В настоящее время уже достаточно многое известно о механизме возникновения токовых слоев в плазме, в том числе в космической плазме; казалось бы, это явление, играющее принципиальную роль в структуре и динамике магнитосферы, следовало отразить в монографии.

Во второй главе описывается процесс передачи энергии от солнечного ветра к магнитосфере. В основу кладется модель пересоединения межпланетного и магнитосферного магнитных полей, принадлежащая Дапжи. Эта модель имеет в настоящее время многих сторонников. Она позволяет интерпретировать многие наблюдаемые факты и, несомненно, сыграла большую роль в развитии физики магнитосферы. Однако она не является единственной. Имеются веские доводы в пользу «вязкого» взаимодействия магнитосферы с солнечным ветром, не требующего присутствия межпланетного магнитного поля. Имеется в виду неустойчивость тангенциального разрыва, которым фактически является магнитопауза, и вызванный этой неустойчивостью перенос импульса от ветра к магнитосфере. По-видимому, в действительности работают оба эти механизма. Во всяком случае, отсутствие в монографии обсуждения роли второго из них (помимо просто возбуждения геомагнитных пульсаций, обсуждаемого в гл. 5) следует отнести к недостаткам монографии.

Третья глава посвящена одному из самых интересных нестационарных процессов в магнитосфере — суббурям и полярным сияниям. Как теперь выяснено, процесс суббури связан с внезапной перестройкой магнитного поля в хвосте магнитосферы. Монография содержит очень детальное и четкое морфологическое описание этого процесса. Что касается физической стороны явления, то автор ограничивается описанием наиболее правдоподобной феноменологической модели пересоединения в нейтральном слое геомагнитного хвоста. Сейчас уже ясно, что взрывная неустойчивость является достаточно общим свойством токового слоя в плазме и хвост магнитосферы является лишь одним из примеров такого метастабильного слоя. Монография, бесспорно, выиграла бы, если бы этой стороне вопроса было уделено больше внимания. Вместе с тем в оправдание автору можно заметить, что сколько-нибудь законченной теории нестационарного пересоединения (разрыва токового слоя) пока еще нет.

В четвертой главе излагаются основные сведения о внутренней магнитосфере, включая представление о кольцевом токе, о природе плазмапаузы и инжекции частиц из плазменного слоя. Каждое из этих явлений обсуждается, прежде всего, в связи с обусловленными им геомагнитными эффектами.

Наконец, пятая глава посвящена волнам и пульсациям в магнитосфере, которая представляет собой гигантский резонатор для многих типов гидромагнитных и плазменных колебаний. Подробно рассматриваются свойства и источники гидромагнитных пульсаций, поверхностные волны, возбуждение волн пучками частиц, распространение волн в ионосферу и атмосферу и их трансформацию.

На каждом этапе автор стремится выявить по возможности простую физическую картину явлений. Однако в физике магнитосферы существует еще слишком много нерешенных вопросов, чтобы этот подход можно было провести до конца. Поэтому в ряде случаев, в частности, отмеченных выше, автор обходит трудности, оставляя нерешенные вопросы и обсуждение возможных путей их решения за пределами монографии.

Вместе с тем монография дает достаточно последовательную и полную картину устоявшихся представлений о магнитосферных процессах, проявляющихся в разнообразных геомагнитных эффектах, и несомненно будет полезной широкому кругу читателей, работающих как непосредственно в области земного магнетизма, так и во многих других областях, в которых могут быть полезны сведения о поведении плазмы в сильном магнитном поле.

С. И. Сыроватский

[535.8+621.378.325] (049.3)

ДВЕ КНИГИ ПО СОВРЕМЕННОЙ ОПТИКЕ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ШПРИНГЕР»

M. Young. Optics and Lasers: An Engineering Phisics Approach.— Berlin; Heidelberg; New York: Springer-Verlag, 1977.—207 p.—(Springer Series in Optical Sciencies. V. 5).