

что существенно влияет на показания компаса в высоких широтах. Изучение ПКМП позволяет наземными методами диагностировать параметры солнечного ветра и процессы в ионосфере и магнитосфере Земли. Напр., протекание спокойной суточной вариации ПКМП в полярной зоне зависит от направления ММП, и с изменением направления (определяемого секторной структурой ММП) форма вариации резко меняется. Этот эффект позволил подробно изучить направление ММП за много десятилетий до первых непосредственных измерений, выполненных на высокоапогейных ИСЗ.

Диагностика магнитосферных и ионосферных процессов имеет важное значение для определения условий распространения радиоволн, радиац. опасности на высотах полёта ИСЗ и т. п. Нек-рые вариации ПКМП могут оказывать влияние на живые организмы; предполагается нек-рое влияние ПКМП на атм. процессы и формирование погоды.

Магнитные поля планет Солнечной системы также являются в наст. время предметом изучения З. м. Прямые измерения магн. полей планет космич. аппаратами, а также изучение нек-рых типов радиоизлучения планет-гигантов (Юпитера и Сатурна) показали наличие у этих планет собственного магнитного поля. Магнитные поля на поверхности Марса и Меркурия достигают 10^{-7} Тл, на поверхности Юпитера — $1,4 \cdot 10^{-3}$ Тл, Сатурна — $2 \cdot 10^{-4}$ Тл. Венера и Юна не обладают измеримым магнитным полем, хотя изучение намагничённости наиболее древних пород Луны свидетельствует о вероятности существования такого поля на раннем этапе её истории. Заметной остаточной намагничённостью обладают также метеориты всех типов.

Генерация МПЗ. Вопрос происхождения МПЗ долгие годы оставался предметом острого интереса исследователей. Последовательно были изучены и отброшены, как несостоятельные, гипотезы о его ферромагн. природе (в связи с наличием высоких темп-р в недрах Земли); о разделении электрич. зарядов в теле Земли, вращающихся вместе с планетой (любые силы, способствующие разделению зарядов, на много порядков меньше кулоновских сил притяжения, препятствующих такому разделению); о токах, вызываемых термоэдс в неравномерно нагретой Земле (периоды вековых вариаций МПЗ на много порядков меньше характерных времён перестройки теплового поля). Всем экспериментальным фактам удовлетворяет лишь теория генерации МПЗ (и др. планет) конвективными движениями электропроводящего вещества в жидком ядре нашей планеты — теория *гидромагнитного динамо*. Характерные времена гидродинамич. процессов в жидком ядре Земли получены по независимым данным о вековых вариациях скорости суточного вращения Земли, связанных с перераспределением момента вращения между мантией и ядром Земли в связи с нерегулярностью турбулентной конвекции вещества в ядре. Найдены системы движения электропроводной жидкости, к-рые могут работать как динамо-машина с самовозбуждением. Построены экспериментальные модели, состоящие из быстро вращающихся цилиндров в электропроводящей жидкости, к-рые самовозбуждались и генерировали собственное магн. поле за счёт энергии вращения. Однако конкретная матем. модели гидромагн. динамо для Земли пока не построено. Затруднения связаны как с недостатком сведений об источниках энергии, возбуждающих кохективное движение в ядре Земли, так и с матем. трудностями решения полной системы ур-ний *магнитной гидродинамики*.

Лит.: Стейси Ф.-Д., Физика Земли, пер. с англ., М., 1972; Яновский Б. М., Земной магнетизм, Л., 1978.

В. П. Головкин.

протекающие в поверхностных (твёрдой и жидкой) оболочках Земли. Естеств. электрич. поля могут быть разл. природы: электрохим., фильтрационные, диффузионные, грозового, ионосферного, гидродинамич. происхождения и т. д. Если при этом имеются условия для циркуляции зарядов, то возникают З. т. и магн. поля. З. т. глобального масштаба и постоянные во времени в поверхностных слоях не обнаружены. Т. о., аналогии между осн. магн. полем Земли (см. *Земной магнетизм*) и её электрич. полем нет. При изучении З. т. регистрируется разность потенциалов между двумя точками земной поверхности. Обычно используются кабельные линии с неполяризующимися электродами на концах. Для регистрации применяют гальванометры, самопишущие милливольтметры, электрозведочные осциллографы.

В совр. геофизике под З. т. подразумевают прежде всего индукц. токи, обусловленные *магнитными вариациями* разл. типов, источники к-рых расположены в ионосфере и магнитосфере Земли. Плотности таких токов в силу разнообразия пород, слагающих Землю, варьируют в широких пределах: от 10^{-4} до 10^{-9} А/м². З. т. являются частью общего эл.-магн. (магнитотеллурич.) поля Земли.

Спектр магнитотеллурич. вариаций широк. Периоды пульсаций составляют от единиц до десятков секунд, амплитуды изменений напряжённости электрич. поля — от десятых долей до единиц мкВ/м, магнитного — от десятых долей до единиц нТл. Спокойные солнечно-суточные вариации имеют амплитуды порядка единиц мкВ/м и десятков нТл. У т. п. бухтообразных возмущений периоды составляют десятки минут, амплитуды — десятки мкВ/м и нТл. У суббурь периоды составляют десятки—сотни минут, амплитуды — десятки—сотни мкВ/м и нТл. У мировых магн. бурь: периоды — часы—неск. суток, амплитуды — десятки—сотни мкВ/м и нТл.

Для описания магнитотеллурич. поля используется модель эл.-магн. волны, падающей или вертикально, или наклонно на поверхность от источников, находящихся в *ионосфере и магнитосфере Земли* (в этих областях происходят плазменные процессы, сопровождающиеся выделением значит. кол-ва эл.-магн. энергии; см. *Солнечно-земные связи*). Длина распространяющейся в атмосфере волны значительно превышает диаметр Земли, т. е. магнитотеллурич. поле — квазистатическое. Оно в большинстве случаев не похоже на однородное поле, т. к. имеет чётко локализованные источники.

В 70—80-е гг. 20 в. был развит т. н. дирекционный анализ данных магнитотеллурич. наблюдений, представляющих собой регистрацию естеств. эл.-магн. полей на поверхности Земли в ультранизкочастотном диапазоне, имеющем верх. границу ок. 3 Гц. Дирекционный анализ основывается на модели распространения плоской неоднородной эл.-магн. волны вдоль поверхности Земли. При этом принимается, что расположение земных пород — слоистое. С помощью дирекционного анализа удаётся в ряде случаев определить характеристики источника возмущений и дать геолого-геофиз. интерпретацию слоистым участкам земной коры и мантии.

В распределении магнитотеллурич. поля существенную роль играет *скин-эффект*. Глубина проникновения плоской эл.-магн. волны в Землю увеличивается с ростом периода колебаний. Напр., суточные колебания проникают до глубин в первые сотни километров. Кохективное сопротивление, к-рое Земля оказывает индуцированному в ней электрич. току, характеризуется входным импедансом. Импеданс является ф-цией частоты и в случае неоднородных волн зависит от квадрата горизонтального компонента волнового вектора. Определяется импеданс по отношениям взаимно ортогональных электрич. и магн. компонентов магнитотеллурич. поля. Интенсивность теллурич. то-