



Рис. 115. Компас

С глубокой древности известно, что магнитная стрелка, свободно вращающаяся вокруг вертикальной оси, всегда устанавливается в данном месте Земли в определённом направлении (если вблизи неё нет магнитов, проводников с током, железных предметов). Этот факт объясняется тем, что *вокруг Земли существует магнитное поле* и магнитная стрелка устанавливается вдоль его магнитных линий. На этом и основано применение компаса (рис. 115), который представляет собой свободно вращающуюся на оси магнитную стрелку.

Наблюдения показывают, что при приближении к Северному географическому полюсу Земли магнитные линии магнитного поля Зем-

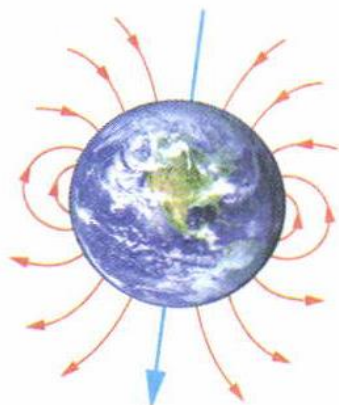


Рис. 116. Магнитные линии магнитного поля Земли

ли всё под бóльшим углом наклоняются к горизонту и около 75° северной широты и 99° западной долготы становятся вертикальными, входя в Землю (рис. 116). Здесь в настоящее время находится *Южный магнитный полюс Земли*, он удалён от Северного географического полюса примерно на 2100 км.

Северный магнитный полюс Земли находится вблизи Южного географического полюса, а именно на $66,5^\circ$ южной широты и 140° восточной долготы. Здесь магнитные линии магнитного поля Земли выходят из Земли.

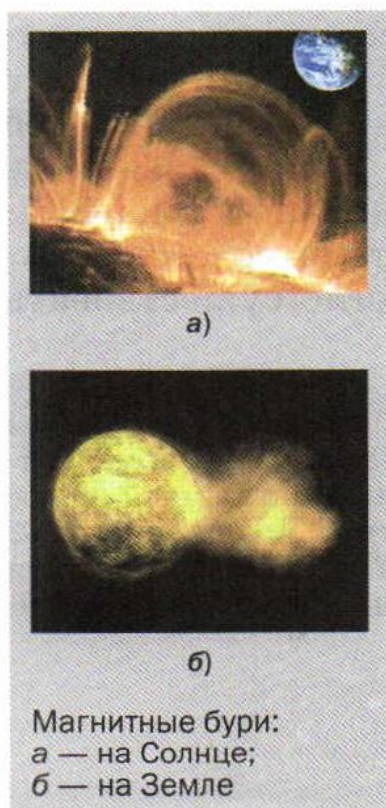
Таким образом, *магнитные полюсы Земли не совпадают с её географическими полюсами*. В связи с этим направление магнитной стрелки не совпадает с направлением географического меридиана. Поэтому магнитная стрелка компаса лишь приблизительно показывает направление на север.

Иногда внезапно возникают так называемые *магнитные бури*, кратковременные изменения магнитного поля Земли, которые сильно влияют на стрелку компаса. Наблюдения показывают, что появление магнитных бурь связано с солнечной активностью.

В период усиления солнечной активности с поверхности Солнца в мировое пространство выбрасываются потоки заряженных частиц, электронов и протонов. Магнитное поле, образуемое движущимися заряженными частицами, изменяет магнитное поле Земли и вызывает магнитную бурю. Магнитные бури — явление кратковременное.

На земном шаре встречаются области, в которых направление магнитной стрелки постоянно отклонено от направления магнитной линии Земли. Такие области называют областями *магнитной аномалии* (в пер. с лат. «отклонение, ненормальность»).

Одна из самых больших магнитных аномалий — Курская магнитная аномалия. Причи-





Курская магнитная аномалия

ной таких аномалий являются огромные залежи железной руды на сравнительно небольшой глубине.

Земной магнетизм ещё окончательно не объяснён. Установлено только, что большую роль в изменении магнитного поля Земли играют разнообразные электрические токи, текущие как в атмосфере (особенно в верхних её слоях), так и в земной коре.

Большое внимание изучению магнитного поля Земли уделяют при полётах искусственных спутников и космических кораблей.

Установлено, что земное магнитное поле надёжно защищает поверхность Земли от космического излучения, действие которого на живые организмы разрушительно. В состав космического излучения, кроме электронов, протонов, входят и другие частицы, движущиеся в пространстве с огромными скоростями.

Полёты межпланетных космических станций и космических кораблей на Луну и вокруг Луны позволили установить отсутствие у неё магнитного поля. Сильная намагниченность пород лунного грунта, доставленного на Землю, позволяет учёным сделать вывод, что миллиарды лет назад у Луны могло существовать магнитное поле.

? Вопросы

1. Чем объяснить, что магнитная стрелка устанавливается в данном месте Земли в определённом направлении?
2. Где находятся магнитные полюсы Земли?
3. Как показать, что Южный магнитный полюс Земли находится на севере, а Северный магнитный полюс — на юге?
4. Чем объясняют появление магнитных бурь?
5. Что такое области магнитной аномалии?
6. Где находится область, в которой наблюдается большая магнитная аномалия?



УПРАЖНЕНИЕ 43

1. Почему стальные рельсы, долго лежащие на складах, через некоторое время оказываются намагниченными?
2. Почему на судах, предназначенных для экспедиций по изучению земного магнетизма, запрещается использовать материалы, которые намагничиваются?



ЗАДАНИЕ

1. Подготовьте доклад на тему «Компас, история его открытия».
2. Поместите внутрь глобуса полосовой магнит. С помощью полученной модели ознакомьтесь с магнитными свойствами магнитного поля Земли.
3. Используя Интернет, подготовьте презентацию по теме «История открытия Курской магнитной аномалии».

Это любопытно...

Зачем нужно магнитное поле планетам

Известно, что Земля обладает мощным магнитным полем. Магнитное поле Земли окутывает область околоземного космического пространства. Эту область называют *магнитосферой*, хотя по своей форме она сферой не является. Магнитосфера — самая внешняя и протяжённая оболочка Земли.

Земля постоянно находится под воздействием *солнечного ветра* — потока очень маленьких частиц (протонов, электронов, а также ядер и ионов гелия и др.). При вспышках на Солнце скорость этих частиц резко возрастает, и они с огромными скоростями распространяются в космическом пространстве. Если на Солнце вспышка, значит, через несколько дней следует ожидать возмущения магнитного поля Земли. Магнитное поле Земли служит своеобразным щитом, оберегая нашу планету и всё живое на ней от воздействия солнечного ветра и космических лучей. Магнитосфера способна изменить траекторию этих частиц, направляя их к полюсам планеты. В районах полюсов частицы собираются в верхних слоях атмосферы и вызывают изумительной красоты *северные и южные сияния*. Здесь же происходит зарождение магнитных бурь.

При вторжении частиц солнечного ветра в магнитосферу, происходит нагрев атмосферы, усиление ионизации её верхних слоёв, возникновение электромагнитных шумов. При этом возникают помехи в радиосигналах, скачки напряжения, которые могут вывести из строя электрооборудование.

Магнитные бури оказывают влияние и на погоду. Они способствуют возникновению циклонов и увеличению облачности.

Учёными многих стран доказано, что магнитные возмущения оказывают воздействие на живые организмы, растительный мир и на самого человека. Исследования показали, что у людей, подверженных сердечно-сосудистым заболеваниям, с изменением солнечной активности возможны обострения. Могут возникнуть перепады артериального давления, учащённое сердцебиение, пониженный тонус.



Северное сияние

Наиболее сильные магнитные бури и магнитосферные возмущения приходится на период роста солнечной активности.

А существует ли магнитное поле у планет Солнечной системы? Наличие или отсутствие магнитного поля планет объясняется их внутренним строением.

Самое сильное магнитное поле у планет-гигантов. Юпитер является не только самой большой планетой, но и обладает самым большим магнитным полем, превосходящим магнитное поле Земли в 12 000 раз. Магнитное поле Юпитера, окутывая его, распространяется на расстояние 15 радиусов планеты (радиус Юпитера 69 911 км). Сатурн, как и Юпитер, имеет мощную магнитосферу, возникающую из-за металлического водорода, который в жидком состоянии находится в глубине Сатурна. Любопытно, что Сатурн — единственная планета, у которой ось вращения планеты практически совпадает с осью магнитного поля.

Учёные утверждают, что и Уран, и Нептун обладают мощными магнитными полями. Но вот что интересно: магнитная ось Урана отклонена от оси вращения планеты на 59° , Нептуна — на 47° . Такая ориентация магнитной оси относительно оси вращения придаёт магнитосфере Нептуна довольно оригинальную и своеобразную форму. Она постоянно видоизменяется по мере вращения планеты вокруг своей оси. А вот магнитосфера Урана по мере удаления от планеты закручивается в длинную спираль. Учёные полагают, что магнитное поле планеты обладает двумя северными и двумя южными магнитными полюсами.

Исследования показали, что магнитное поле Меркурия в 100 раз меньше земного, а у Венеры оно незначительное. При изучении Марса аппараты «Марс-3» и «Марс-5» обнаружили магнитное поле, которое концентрируется в южном полушарии планеты. Учёные полагают, что такая форма поля может быть вызвана гигантскими столкновениями планеты.

Так же как и у Земли, магнитное поле других планет Солнечной системы отражает солнечный ветер, защищая их от разрушительного воздействия радиоактивного излучения Солнца.