

Е. О. КРИВОРУЧКО

(УО «ГГУ им. Ф. Скорины» г. Гомель)

НЕОБХОДИМОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ

Наша планета – это огромная система, в которой протекает множество связанных друг с другом процессов, и которая зависит от явлений, происходящих в космосе. Особое влияние на нашу планету оказывает Солнце. Без него невозможна жизнь на Земле, и оно же может её уничтожить.

Солнечный ветер – это своего рода испарение высокотемпературной плазмы солнечной короны в межпланетное пространство. Но время от времени на Солнце происходят взрывные процессы, которые были названы солнечными вспышками. Во время солнечных вспышек из солнечной атмосферы выбрасываются в межпланетное пространство потоки заряженных частиц (электронов, протонов, ядер гелия), энергии которых намного больше, чем энергии частиц солнечного ветра. Эти частицы быстро движутся от Солнца к Земле, их скорость больше скорости солнечного ветра.

Поток солнечных высокоскоростных частиц, выброшенный из атмосферы Солнца после солнечной вспышки, распространяется в межпланетном пространстве наподобие поршня. Через определенное время (12-24 ч) этот поршень достигает орбиты Земли [3]. И именно магнитное поле нашей планеты защищает нас от этого потока.

В 1947 г. советский физик Я. И. Френкель предположил, что вещество земного ядра обладает электрической проводимостью и совершает вихреобразные перемещения. Если имеется какое-то небольшое начальное магнитное поле, то земное ядро будет представлять собой некое подобие генератора электрического тока: движение проводника в магнитном поле приведет к возникновению электрического тока, а электрический ток вызовет магнитное поле, которое будет складываться с первоначальным и усилит его.

Часть ядра Земли, в интервале 1,5-3 тыс. км от центра Земли, ведет себя как жидкое пластичное тело, и перемещения вещества в нем возможны. Вызвать вихревые перемещения конвективного характера может сильный нагрев за счет распада радиоактивных веществ в центральной части ядра или же изменение вещества в самом жидком слое. Впоследствии гипотеза Я. И. Френкеля была значительно переработана и развита другими учеными в стройную теорию происхождения магнитного поля Земли.

Землю можно рассматривать как магнитный диполь. Его южный полюс находится на географическом северном полюсе, а северный, соответственно, на южном. На самом деле, географический и магнитный полюса Земли не совпадают не только по «направлению». Ось магнитного поля наклонена по отношению к оси вращения Земли на $11,6^\circ$. Из-за того, что разница не очень существенная, мы можем пользоваться компасом. Его стрелка точно указывает на южный магнитный полюс Земли и почти точно на Северный географический.

Ныне магнитное поле на поверхности нашей планеты изучено достаточно подробно. Оказалось, что оно отнюдь не постоянно, а непрерывно меняется и менялось в прошлом.

Палеомагнитные исследования выявили неопровержимые свидетельства неоднократных инверсий (обращений полюсов) геомагнитного поля в прошлые эпохи. Оказалось, что магнитные полюса не раз менялись местами.

Благодаря достижениям физиков, разработавших методы определения абсолютного возраста горных пород, у палеомагнитологов появилась возможность не только фиксировать главные события в истории геомагнитного поля (прежде всего инверсии), но и определить их длительность и абсолютное время начала и окончания инверсий – то есть создать шкалу времени (временную шкалу) инверсий геомагнитного поля. Магнитологи называют такую шкалу магнитохронологической.

Совместными усилиями палеомагнитологов и морских магнитометристов была создана детальнейшая магнитохронологическая шкала – история инверсий геомагнитного поля за 4 миллиарда лет. Причем достаточно просто беглого взгляда на эту шкалу для того, чтобы заметить, что жизнь магнитного поля Земли – достаточно бурная.

Магнитные полюса нашей планеты время от времени меняются местами – происходит инверсия магнитного поля. Южный магнитный полюс становится Северным, и наоборот. Последний раз это событие произошло около 720 тысяч лет назад. В такие периоды направление магнитного поля оказывается противоположным современному. Процесс «ротации» полюсов занимает не менее 10 тысяч лет. И, несмотря на огромные достижения магнитологии и геофизики последних десятилетий, причины подобных трансформаций все еще остаются загадкой [2].

Когда полюса перемещаются, они могут попасть в район экватора. В этом случае солнечный ветер будет бить прямо в расположение

полюса и может попасть глубоко в атмосферу Земли. Это приведет к резкому увеличению радиации, магнитным бурям, дестабилизации магнитного поля на поверхности, что, несомненно, отразится на живых организмах.

Систематические детальные исследования инверсий позволили высказать предположение о том, что, возможно, существует связь между периодической сменой растительного и животного мира на Земле и циклическими изменениями магнитного поля.

Многие исследователи считают, что в период смены полярности магнитное поле весьма существенно ослабевает или даже исчезает вовсе, а Земля в это время остается беззащитной перед потоками космического излучения, которое оказывает колоссальное влияние на биосферу планеты. Наиболее же смелые гипотезы связывают со сменой полярности магнитных полюсов даже появление человека [2].

Одним из последствий ослабления напряженности поля может стать увеличение (пусть и незначительное) содержания кислорода в земной атмосфере. Связь между магнитным полем Земли и этим газом была установлена с помощью системы спутников Cluster – проекта Европейского космического агентства. Ученые выяснили, что магнитное поле ускоряет ионы кислорода и «выбрасывает» их в космическое пространство.

Во время международной полярной экспедиции, проведенной в 2001 году, выяснилось, что за последние 7 лет (считая от 2003 года) северный магнитный полюс Земли переместился почти на 300 км. Если в середине прошлого века он дрейфовал со скоростью 10 км в год, то теперь проделывает 40 км в год, перемещаясь из канадского арктического шельфа в сторону России, к архипелагу Северная Земля [1].

Магнитное поле Земли необходимо изучать, потому что оно оказывает большое влияние на саму Землю и ее обитателей.

Список литературы

1. Волков А. Вверх пятами: магнитное поле Земли / А. Волков // Знание – сила. – Москва, 1994. – С. 21-26.
2. Лейбов М. Туда и обратно / М. Лейбов // Вокруг света. – 2003. – № 3(2750)2003. – № 3. – С. 4.
3. Мизун Ю.Г. Наше здоровье и магнитные бури / Ю.Г. Мизун. – Москва, 1991 – 151 с.