

Углядываясь сегодня, в начале второго десятилетия лет космической эры, назад, невольно удивляешься, как скудны и приблизительны были наши знания о космосе.

Конечно, мы представляли себе, что Солнце выбрасывает в пространство частицы, несущие электрический заряд, но мы думали, что они выбрасываются нашим светлом, только когда оно «сердится» — во время мощных вспышек и взрывов.

Мы были убеждены, что хвосты комет, этих залетных космических гостей, направлены радиально от Солнца потому, что их отклоняет давление световых лучей. Робкие теоретические работы, пытающиеся доказать, что кроме потока света должен быть еще какой-то поток, ибо светового давления недостаточно, проходили незамеченными.

Мы думали, что магнитное поле Земли распространяется весьма далеко, что его влияние ощущается на расстоянии в миллионы километров.

Действительность оказалась совсем иной. Можно назвать десятки гипотез, ставших достоянием истории науки буквально в течение нескольких дней, ибо на смену им пришли факты, добытые точными приборами.

Некогда казавшаяся грозной метеоритная опасность, подстерегающая будущих космонавтов, оказалась безмерно преувеличенной. Зато появилась иная, дотоле не смущавшая умы ни одного фантаста, — опасность радиационная. Быстрые частицы, летящие к Земле от Солнца, быстрые частицы, захваченные магнитным полем Земли и образовавшие радиационные пояса, защита от них, — вот проблемы, которые стали волновать создателей космических кораблей.

Чтобы предсказывать опасные солнечные вспышки, определять периоды, свободные от них и таким образом благоприятные для космических полетов, нужно было изучать и Солнце и межпланетное пространство. Ибо межпланетное пространство, как оказалось, заметно влияет на радиационную обстановку в районе Земли.

Уже первые космические станции и спутники, удалившиеся от Земли к Солнцу на расстояние более 100 тысяч километров, сообщили, что там магнитное поле Земли больше не ощущается. Далее начиналось спокойное, ничем не возмущенное пространство, где господствовало влияние только Солнца. Результат был хотя и неожиданный, но не слишком сенсационный. В конце концов, где-нибудь земное магнитное поле должно было кончиться.

Зато новостью, взволновавшей умы, было открытие «солнечного ветра» — потока частиц, летящих от Солнца со скоростью 300—500 километров в секунду. Конечно, не нужно представлять себе этот поток в виде какой-то реки. Нет, электроны и протоны, составляющие основную массу потока, разделены по земным масштабам приличными расстояниями: несколько миллиметров. В кубическом сантиметре пространства насчитывается едва ли пять-шесть таких частиц.

Откуда взялись эти частицы? Было ясно, что их выбрасывает Солнце. Но каким образом? Неужели у такого могучего светила не хватает сил, чтобы удерживать их своим полем тяготения? На этот счет есть различные теории, но окончательного ответа они не дают.

Колоссальные расстояния (теперь уже по масштабам микромира) между частицами приводят к тому, что частицы практически никогда не сталкиваются. Поэтому солнечный ветер можно рассматривать еще и по-другому, как бесстолкновительную плазму. Такую плазму практически невозможно получить на Земле, ибо столкновение частиц со стенками камеры, в которой проводятся опыты, сразу искажает всю картину. Космос впервые предоставил фи-



Г. СКУРИДИН,
доктор физико-математических наук

О. ВАЙСБЕРГ,
кандидат физико-математических наук

зикам уникальную возможность изучать такую плазму и процессы, в ней происходящие.

И тут же природа услужливо подбросила физикам загадку: откуда в солнечном ветре однократно ионизированный гелий? Двукратно пониженой, то есть лишенный обоих своих электронов, атом гелия называется альфа-частицей. Их множество и в солнечной короне, и в солнечном ветре. Это и понятно: колоссальная температура «сдирает» с атомов их электронные оболочки. Так откуда же альфа-частица берет электрон, чтобы превратиться лишь в однократно ионизированный атом? Ведь столкновений между частицами в солнечном ветре не происходит. Проблема эта очень интересная, и ею сейчас уже занимаются.

Любая заряженная частица, летящая своим путем, — это, грубо говоря, «кусочек» электрического тока. А где ток — там магнитное поле. Поэтому с солнечным ветром неразрывно связаны очень слабые магнитные поля. Физики говорят, что поля «вморожены» в поток частиц. Если смотреть на Солнце и планеты, так сказать, сверху, перпендикулярно плоскости эклиптики, в которой планеты вращаются вокруг своего светила, то можно заметить, что магнитные силовые линии поля — не прямые. Они изогнуты спирально, как изогнута струя воды, вылетающая из быстро вращающейся трубки. Понятно, почему это так: ведь Солнце тоже вращается, а вместо воды во все стороны от него летит солнечный ветер.

Изогнутое магнитное поле в пространстве между Солнцем и Землей в известной мере защищает нас от быстрых протонов, выбрасываемых во время некоторых солнечных вспышек. Вспышки эти всегда связаны с группами солнечных пятен. Скопления пятен весьма различны, и совсем не каждое сопровождается вспышкой. Возможно, что на это влияет конфигурация магнитного поля в скоплении, — однако точных данных пока у нас еще нет. Во всяком случае, мы знаем одно: если вспышка произойдет на восточном краю Солнца, то быстрые частицы имеют мало шансов добраться до Земли: их отклонит магнитное поле солнечного ветра, перпендикулярно силовым линиям которого придется лететь частицам. И наоборот, если вспышка — на западном краю диска, частицы будут лететь вдоль силовых линий и доберутся до нас. Так ничтожное межпланетное поле, напряженностью около одной десятитысячной от напряженности магнитного поля на Земле, оказывает заметное влияние на потоки частиц. Изучая это поле, мы закладываем фундамент будущей «службы солнечной погоды».

Нет сомнения, что изучать космическое пространство мы будем с каждым годом все более широко. Мы неплохо познали со спутников нашу Землю. По-видимому, придет время, когда мы примемся с таким же размахом познавать со спутников и Солнце. Например, было бы очень интересно запустить один или два спутника для наблюдения за его обратной стороной. Ведь мы не видим этой стороны Солнца в течение двух недель, пока светило не сделает полный оборот. За это время на обратной стороне может развиться мощное скопление пятен, и, когда оно выйдет на видимую сторону, мы окажемся перед совершившимся фактом. «Солнечный патруль» мог бы предупредить нас о возможной опасности. Понятно, насколько важно такое предупреждение для безопасности полетов в далекий космос.

Конечно, предсказание возможных вспышек ведется и сейчас, но проникновение в тонкости образования солнечного ветра и вспышек даст возможность сделать прогнозы гораздо более надежными. Вряд ли это будет легче, чем прогнозирование погоды на Земле, — но мы не сомневаемся, что это окажется возможным.