



Миры, лишённые солнца.

Проф. Г. Н. Ресселя.

Когда большие планеты, Юпитер и Сатурн, видны на вечернем небе, трудно не обратить на них особого внимания; и автору кажется тем более естественным поговорить о них подробнее, что он находится в обсерватории, в которой наблюдения планет велись долгое время с особенной тщательностью и неоспоримым успехом *).

Из всех небесных тел разве только поверхность Луны, как она видима в телескоп, известна широкой публике по многочисленным рисункам, фотографиям и описаниям лучше, чем Юпитер и Сатурн; обе эти планеты принадлежат к наиболее излюбленным объектам наблюдений астрономов-любителей. Однако, хотя их наблюдают уже со времени Галилея, целый ряд явлений, видимых на их поверхности, еще до сих пор остается необъясненным.

На Юпитере, даже в очень слабый телескоп, ясно обнаруживаются полосы—поояса, параллельные экватору и более темные, чем остальная часть поверхности планеты. Они отличаются от последней еще и цветом, т. к. имеют красноватый или коричневатый оттенок, тогда как промежутки между ними—изжелтабелые. В сильную трубу можно рассмотреть множество более мелких деталей—ряд более или менее темных или светлых пятен различных оттенков, которые по мере вращения планеты перемещаются по диску, возвращаясь в поле зрения немного менее чем через 10 часов. Поэтому в течение одной ночи можно, делая последовательные рисунки или фотографические снимки, получить карту всей поверхности Юпитера.

Подобная карта, как бы тщательно она ни была сделана, может, однако, служить не более нескольких недель, ибо детали, видимые на поверхности Юпитера, постоянно изменяются. Более мелкие пятна могут изменяться с каждым днем, и даже более

*) Автор этой статьи работает на знаменитой обсерватории Лоуэлла (в штате Аризона), занимающейся специально изучением планет.

выдающиеся особенности претерпевают громадные изменения от года к году. Например, в некоторые годы на северном полушарии планеты наблюдались темные полосы, в другие годы их почти не было. Лишь одна отличительная особенность Юпитера остается более или менее постоянной—так наз. Большое Красное пятно. Но и оно значительно изменило свою окраску, став настолько бледным, что теперь почти не заслуживает своего названия; иногда его можно отличить лишь по светлым пространствам на темных поясах, на которые оно находит краем и таким образом их суживает.

Метки, о которых идет речь, не только быстро изменяются но и находятся в быстром вращении. Пятна на большом светлом экваториальном поясе имеют период обращения равный 9 ч. 50 м.; метки в более высоких широтах совершают каждое обращение на 5 минут дольше, чем экваториальные. Похоже на то, как если бы вокруг экватора планеты существовало мощное течение к востоку, увлекающее за собой метки, лежащие в этой зоне; получается 5 минут в каждые 10 часов, или целое обращение в 50 дней. Так как окружность Юпитера составляет около 450000 км, то скорость такого течения должна равняться около 425 км в час. Другие пояса вращаются с различными, хотя и меньшими, но все же значительными скоростями.

Ясно, что пятна на Юпитере должны быть атмосферного происхождения; это облака того или иного рода, а не выдающиеся места на твердой или даже жидкой поверхности. Чтобы облачная масса была вообще заметна на Юпитере, она должна иметь 4—5 тысяч км в поперечнике. Быстрые изменения, наблюдаемые в пятнах, указывают на постоянные возмущения на поверхности Юпитера.

Сатурн имеет в общих чертах подобный же вид, но его поверхность значительно спокойнее. Пояса на нем менее резко очерчены и менее многочисленны; на них почти нет характерных меток, по которым можно проследить вращение. Так, темные пятна удалось наблюдать лишь дважды: в 1876 и 1903 г.г. Одно из них находилось близ экватора и дало период вращения в 10 ч. 16 м.; другое, в расстоянии 36° от экватора, 10 ч. 38 м. Западное (направление к востоку) течение на экваторе Сатурна должно поэтому быть еще быстрее, чем на Юпитере.

Есть и иные доказательства того, что мы в сущности видим на этих планетах лишь верхнюю часть их атмосферы. Средняя плотность их обеих весьма незначительна: 1,34 для Юпитера и всего 0,71 для Сатурна (по отношению к воде). Принимая во внимание сжатие планет у полюсов и скорость их вращения, можно доказать, что как для той, так и для другой должно иметь место

весьма большое возрастание плотности от поверхности к центру. Внутренние ядра могут быть тверды, как скала или как железо, но внешние слои должны иметь столь малую плотность, что несомненно находятся в газообразном состоянии, во всяком случае на тысячи миль глубже видимой нами поверхности.

Эти факты, пожалуй, общеизвестны; иное дело—их истолкование. Быстрые изменения на поверхности Юпитера указывают на мощную циркуляцию в его атмосфере, и до последнего времени это считалось признаком весьма высокой температуры. Иные астрономы полагали, что планета даже на поверхности находится в состоянии едва ли не красного каления. Но радиометрические наблюдения в 1914 и последующих годах показали окончательно, что все тепло, получаемое нами от этих планет, есть лишь отраженное солнечное тепло; а отсюда можно вычислить, что температура поверхности Юпитера равна около 140° С, а поверхности Сатурна—еще ниже. Это, повидимому, неоспоримо, а если так, то верхние слои атмосферы обеих планет должны состоять из газов—кислорода, аргона, неона и гелия; и облака не могут состоять из воды или даже ледяных кристаллов, а образуются из вещества, подобного, напр., углекислоте, отвердевающей при значительно более низких температурах.

Внутренние части обеих планет несомненно гораздо теплее, и атмосфера их вблизи поверхности должна быть также теплее, чем на периферии; в ней, слой на слой, нагромождаются облака различных составов—каждый слой на уровне, где температура соответствует точке замерзания соответствующего вещества. Такая прослойка из облачных покровов, с одной стороны, препятствует потере тепла изнутри, с другой—нагреванию извне.

Возникает далее вопрос: какие же именно трудно отвердевающие вещества, известные нам как газы при комнатной температуре, входят в состав этих различного вида „меток“, столь многочисленных на Юпитере и более редких—на Сатурне? Мы знаем, что твердая углекислота бела, как снег, и то же относится к большей части других газов, приведенных в твердое состояние. Кроме того, в атмосфере, лежащей над облаками, имеются еще какие-то другие неизвестные нам вещества. Их наличие доказывается явственными полосами в оранжевой и красной части спектра отраженного от Юпитера света. В спектре Сатурна они еще сильнее, в спектре же Урана, как показал Слайфер, яркость их делается еще интенсивнее, доходя до чрезвычайной степени в спектре Нептуна. До настоящего времени не удалось отождествить эти полосы с какими-либо известными нам спектрами в лабораторных исследованиях, и мы не имеем никакого представления, каким веществам они принадлежат. Температура атмо-

сферы даже на Юпитере настолько низка, что казалось бы возможности здесь весьма ограничены, и решение вопроса путем лабораторных изысканий не должно бы представлять особых затруднений. Причина этих затруднений может зависеть от обстоятельств двойного рода.

Во-первых, возможно, что эти полосы поглощаются заметным образом лишь тогда, когда свет проходит большую толщу газа. Например, резко выраженные полосы кислорода в красном конце солнечного спектра, зависящие от поглощения в темной атмосфере, могут быть воспроизведены в лаборатории лишь пропусканием света через толщу воздуха во много метров длины, и даже тогда они оказываются чрезвычайно слабыми; чтоб они выступили вполне явственно, нужно взять воздушный слой толщиной в км или более. Но, конечно, такого рода опыт нигде и никогда не ставился, и приходится довольствоваться изучением тех газов, которые имеются в нашей атмосфере.

Вторая возможность та, что полосы зависят от какого-нибудь сложного газообразного вещества, которое устойчиво лишь при очень низких температурах, а при обычных температурах наших лабораторий разлагается на составляющие его элементы. Это предположение, впервые высказанное Марцелем, подтверждается постепенным возрастанием яркости полос при переходе от Юпитера к Нептуну, поверхность которого, по всей вероятности, холоднее, чем поверхности других планет. Но и в этом направлении мы не имеем достоверных доказательств лабораторным путем; известно лишь, что некоторые кислородные соединения азота могут быть сохранены от разложения лишь при весьма низких температурах. Возможно, что оба высказанные предположения имеют место, и для образования наблюдаемых полос необходима большая толща очень холодного газа.

Подобное же объяснение может служить и для разгадки необычайного разнообразия оттенков, которым отличаются детали на поверхности Юпитера и Сатурна и с которым даже приблизительно не может сравниться гамма цветов, принимаемых нашими земными облаками.

Все это, нужно признаться, в достаточной мере еще висит в воздухе, и читатель отнюдь не должен думать, что автор считает эти возможные предположения за фактически доказанные. Но обсуждение таких возможностей представляет интерес хотя бы для того, чтобы показать наглядно, какое множество еще нерешенных задач представляют для астронома такие, казалось бы, привычные объекты, как планеты нашей солнечной системы. Интересно, кстати, поделиться с читателем мечтами астронома о приборе, который мог бы помочь разрешить эти задачи.

Трудно представить себе даже в воображении, что астрономы мечтают построить длинную трубу, окруженную со всех концов жидким воздухом, наполнить ее всеми различнейшими газами, какими только может снабдить их химик, затем пропустить через нее свет и посмотреть, какой именно свет и как будет поглощаться. Однако, такое странное и дорогое приспособление, а может быть и еще более необычные приборы, в которых всевозможные газы будут сгущаться в облака, чтобы исследовать их окраску,—может быть, в один прекрасный день дадут разгадку деталей, видимых на поверхности Юпитера и Сатурна. Надо, впрочем, надеяться, что найдутся и какие-нибудь более простые методы исследования, ибо только что описанная „мечта“ стоила бы настолько дорого, что вряд ли могла бы быть осуществима в ближайшее время.
