



ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЩЕСТВО
ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ ПОЛИТИЧЕСКИХ И НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

ПРОФЕССОР
Б. А. ВОРОНЦОВ-ВЕЛЬЯМИНОВ

СТРОЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ

Научно-популярная лекция
(Колхозная серия)



ИЗДАТЕЛЬСТВО „ПРАВДА“

МОСКВА

1949 г.

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЩЕСТВО
ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ ПОЛИТИЧЕСКИХ И НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

Профессор
Б. А. ВОРОНЦОВ-ВЕЛЬЯМИНОВ

СТРОЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ

Научно-популярная лекция
(Колхозная серия)

Редактор — кандидат педагогических наук **В. А. ШИШАКОВ.**

Редактор Редакционно-издательского отдела Общества — **А. Т. ЖУКОВ.**

А 08067.

Тираж — 30.000 экз.

Заказ № 1708.

Типография газеты «Правда» имени Сталина. Москва, улица «Правды», 24.

Вселенная — это всё то, что окружает нашу Землю, это всё то, что находится за пределами нашей Земли, причём и сама Земля вместе с нами является частью вселенной. Солнце, Луна и все звёзды — это небесные светила, находящиеся во вселенной, это другие миры.

В настоящей беседе мы хотим рассказать, как устроена вселенная, какие миры входят в её состав, похожи ли они на нашу Землю. Мы выясним расстояния мировых или небесных тел от Земли и друг от друга, узнаем также и то, как люди постигли всё это.

Всё во вселенной находится в состоянии непрерывного движения и изменения, ничто не остаётся неизменным, и потому нельзя, говоря о строении вселенной, умолчать о законах движения и развития небесных тел.

* * *

Познать истинное устройство бесконечной вселенной, частью которой является наш земной шар, было нелегко. В самом деле, другие миры, похожие на нашу Землю и даже гораздо большие, чем она, находятся от нас чрезвычайно далеко. Огромные солнца, по сравнению с которыми наше Солнце — карлик, на этом огромном удалении представляются нам крохотными искорками света, слабыми звёздочками, тонущими в бездне ночного неба.

Кроме того, движения небесных светил или мировых тел представляются нам совсем не такими, каковы они на самом деле, потому что, рассматривая их с Земли, мы совершаем в пространстве множество сложных движений, сами того не замечая. Например, земной шар вместе с нами каждые сутки делает оборот вокруг своей оси, отчего нам кажется, что Солнце, Луна и все звёзды движутся вокруг нашей планеты. Это вращение Земли происходит гораздо более плавно, чем движение лодки, уносимой течением реки, когда сидящему человеку кажется, что он неподвижен, а что мимо него плывут речные берега.

Кроме вращения вокруг оси земной шар вместе с нами пробегает длинный путь (орбиту) вокруг Солнца на расстоянии в 150 млн. км от него. Кружась около Солнца, мы смотрим на него то с одной, то с другой стороны, то по одному, то по другому направлению. Поэтому Солнце своим ярким светом поочерёдно

затмевает слабое сияние расположенных за ним в данное время звёзд. В результате летом ночью видны одни группы звёзд, а зимой — другие. А те звёзды, которые были видны летом, зимой расположены за Солнцем и невидимы. Видеть их мешает воздух, ярко освещённый солнечными лучами. Если взойти на высокую гору или подняться на воздушном шаре (тогда над головой останется более разреженный слой воздуха), небо выглядит гораздо темнее и на нём становятся видны даже в дневное время наиболее яркие из звёзд.

Целый ряд столетий прошёл, прежде чем люди убедились в том, что ежесуточные и годовые изменения в видимом расположении светил относительно друг друга и горизонта происходят не потому, что вся вселенная вращается вокруг Земли, как это утверждали представители религиозных вероучений. Только установив, что причиной этих перемещений является движение самой Земли прежде всего вокруг своей оси и вокруг Солнца, люди смогли подойти к определению истинных расстояний до небесных светил, размеров светил и истинного характера их движений.

Земной шар, обогая Солнце, поочерёдно обращает к нему то свой северный, то южный полюс. Вследствие этого происходит смена времён года, изменяется полуденная высота Солнца над горизонтом в разные дни года. Летним днём Солнце высоко поднимается в небе, а зимой скользит вблизи горизонта и тогда слабо нагревает соответствующие места Земли.

Установив, что Земля движется вокруг Солнца, люди смогли определить истинные расстояния до небесных светил, размеры светил и их движения.

Расстояние до небесных светил астрономы определяют подобно тому, как артиллеристы определяют расстояние до цели. Для этого применяются разные приборы (например, дальномеры), но сущность всех этих способов одна и та же. Предмет, расстояние до которого надо определить, наблюдают одновременно с двух разных мест, откуда он бывает виден по разным направлениям.

Если два человека, стоящие на расстоянии 10 м друг от друга, будут целиться из ружей в один и тот же предмет, удалённый от них на 100 м, их ружья не будут параллельны друг другу, как параллельны друг другу рельсы железной дороги. Они образуют между со-

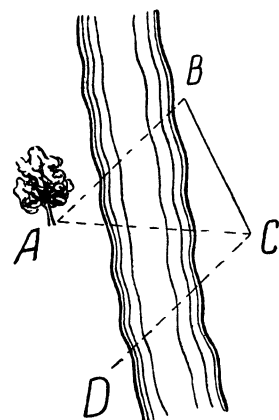


Рис. 1. Измерение расстояния до дерева, находящегося по другую сторону реки.

бой угол, и этот угол будет тем меньше, чем дальше находится цель. Учёные целятся на звёзды, наводя на них не ружья, а телескопы. Направление телескопа определяется по

точно разделённым кругам, по которым отсчитываются углы поворота телескопа, определяющие его направление.

Небесные светила находятся так далеко, что для того, чтобы заметить различие в направлениях, по которым видна, например, Луна, учёные должны находиться на противоположных сторонах земного шара.

Например, для этой цели один астроном наблюдает светило на севере Европы, а другой в то же самое время наблюдает его в Южной Африке.

Если известны расстояния между такими наблюдателями и угол между направлениями, по которым они видят светило, можно высчитать расстояние до него. Производя наблюдения с противоположных сторон земного шара, исследователи вселенной — астрономы — установили расстояние до наиболее близких к нам небесных тел. Ими являются Луна, Солнце и планеты.

Планеты — это небесные тела, сходные с Землёй; подобно Земле, они движутся вокруг Солнца. Они находятся от Солнца на разных расстояниях и движутся с разными скоростями. Планеты, как и Земля, не имеют собственного света. Их освещает Солнце, а отражённые от них солнечные лучи позволяют нам их видеть. На огромных расстояниях от нас они видны как звёзды.

В действительности вокруг Земли обращается только Луна — её спутник, ближайший к нам небесный мир. Она отстоит от Земли почти на 400 тыс. км, что составляет около 30 земных поперечников.

Поперечник Луны вчетверо меньше земного. Мы видим только половину поверхности лунного шара, а другая половина его от нас скрыта: Луна повёрнута к Земле одной и той же стороной. Это связано с тем, что один оборот вокруг оси Луна делает ровно за такой же промежуток времени, за который один раз обходит вокруг Земли.

Обращаясь вокруг Земли, Луна в то же время вместе с ней обращается вокруг Солнца. Полный поворот Луны вокруг оси по отношению к Солнцу происходит за $29\frac{1}{2}$ наших суток.

Такова, следовательно, продолжительность суток на Луне: две недели там продолжается день и две недели тянется ночь.

На лунной поверхности мы всегда с полной отчётливостью видим одни и те же неизменные очертания тёмных пятен. При рассматривании в телескоп легко убедиться в том, что это огромные низменности с несколько более тёмной поверхностью, чем остальная часть Луны. Когда-то их называли морями, но потом выяснилось, что в них нет ни капли воды.

На Луне нет ни воды, ни воздуха — поэтому никакая жизнь там невозможна.

В течение долгого лунного дня палящие солнечные лучи, не смягчённые действием воздушного покрывала, накаляют каменистую лунную почву до 100 с лишним градусов. Эта температура выше температуры кипения воды при обычных земных условиях.

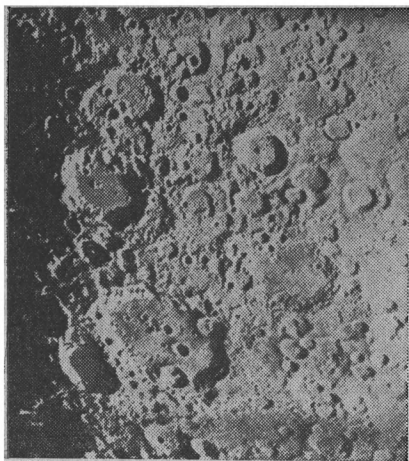


Рис. 2. Фотоснимок участка лунной поверхности в телескоп.

С наступлением ночи незадерживаемое воздухом тепло быстро отдаётся лунной поверхностью в холодное мировое пространство. Поэтому ночью температура на Луне быстро падает до 100 с лишним градусов мороза.

Вся поверхность Луны, за исключением «морей», изрезана многочисленными горами. Горы на Луне в большинстве расположены в виде кольцевых горных цепей, обрывистых внутрь и более пологих наружу. Эти горы за их круглую форму называют цирками. На Луне есть горные вершины, высотой более 8 км, а поперечники некоторых лунных

цирков достигают 200 с лишним километров.

Невидимая нам сторона Луны должна иметь совершенно такой же характер, как и обращённое к нам её полушарие.

Представим себе, что мы перенеслись на Луну в ту пору, ко-

гда она видна с Земли очень узким серпом, купающимся в лучах вечерней или утренней зари. Мы бы увидели тогда на усеянном звёздном небе огромное серебристое светило в виде круга с зеленоватым оттенком и с поверхностью, в 14 раз большей, чем видимая нами с Земли Луна. Это наш земной шар, почти полностью освещённый Солнцем. В самом деле: Земля не имеет своего света, и из мирового пространства, в частности с Луны, видны лишь те её части, которые освещены Солнцем.

При некоторых положениях Земля будет выглядеть с Луны, как серп. Узким серпом Земля кажется тогда, когда Луна представляется нам почти полным светлым кругом.

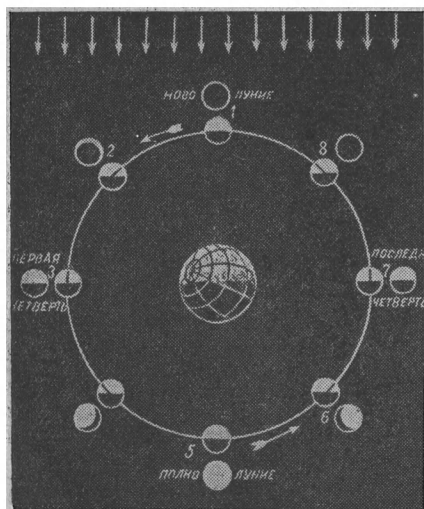


Рис. 3. Изменения вида Луны и его причины. Солнечные лучи падают сверху (показано стрелками). В середине — земной шар.

Когда же Луна имеет вид узкого серпа, Земля видна с Луны почти как полный круг. Будучи больше Луны и значительно лучше отражая солнечный свет, Земля освещает Луну в это время гораздо ярче, чем Луна освещает Землю в полнолуние.

Присмотритесь к Луне, когда она кажется узким серпом. Вы увидите и остальную, большую часть Луны — ту, где в это время ночь, освещаемая светом нашей Земли. Это явление умеренно яркого свечения части Луны называют «пепельным светом».

Время от времени, при своём движении вокруг Земли, Луна попадает в тень, отбрасываемую Землёй. Освещённая Солнцем Земля отбрасывает тень в сторону, ему противоположную. Попадая в земную тень, Луна перестаёт освещаться Солнцем, и происходит лунное затмение.

Случается и так, что, проходя между Солнцем и Землёй, Луна иногда оказывается в точности на линии, их соединяющей. В тех местах Земли, куда в это время попадает маленькое пятно лунной тени, наблюдается полное солнечное затмение. Лучи Солнца туда не попадают, и для наблюдателя в этом месте Луна полностью загораживает Солнце.

Время начала и окончания каждого затмения вычисляется учёными заранее с точностью до секунды. Когда люди раньше не могли предвидеть наступления затмений Луны и Солнца и не знали их причин, они считали эти события зловещими предзнаменованиями предстоящих войн, голода и даже конца мира. Материалистическая наука, объясняя явления природы, выбила почву из-под таких суеверий, и теперь затмения не дают повода для паники и нарушения человеческой деятельности. Наблюдения затмений, предсказанных наукой, являются праздником науки и знания.

Спутники, подобные Луне, есть и у многих других планет. Совокупность возглавляемых Солнцем планет с их спутниками, в том числе Луны с Землёй, называется солнечной системой. Солнечная система — это своего рода семья, одним из членов которой и является наша Земля.

Всего лишь около ста лет назад русскому учёному Струве удалось впервые установить расстояние до одной из ближайших к нам звёзд.

Поперечник земной орбиты составляет 300 млн. км, и лишь наблюдая с концов его, можно заметить ничтожное различие в направлениях, по которым видны ближайшие к нам звёзды. Таким образом было установлено, что даже самые близкие к нам звёзды находятся далеко-далеко за пределами солнечной системы.

Выражать расстояния до звёзд в километрах неудобно — так они велики. Их часто выражают временем, которое нужно свету, чтобы пройти это расстояние. Свет движется очень быстро и за одну секунду распространяется на 300 тыс. км. Когда сверкает

молния, сопровождаемая ударом грома, то свет молнии доходит до нас за ничтожную долю секунды, а гораздо медленнее распространяющийся звук доходит только через несколько секунд. Так, от Луны до Земли свет идёт одну секунду с четвертью, от Солнца — 8 с лишним минут, от самой далёкой планеты — Плутона — почти 6 часов, а от ближайшей звезды... более 4 лет. Курьерский поезд, идя без остановок со скоростью 100 км в час, добрался бы до ближайшей звезды, называемой Альфой Центавра, только через 40 млн. лет.

Некоторых людей смущает громадность таких расстояний, но надо подумать о том, как же велико могущество человеческого разума: человек смог шагнуть своим знанием в отдалёнейшие глубины вселенной и своей мыслью преодолеть такие расстояния. Для человеческого разума нет пределов. Он может неограниченно познавать мир и применять эти знания себе на пользу.

Измерения расстояний до звёзд окончательно доказали, что они находятся от нас на разных расстояниях и вовсе не расположены на поверхности круглого купола, каким нам кажется звёздное ночное небо и каким оно изображалось в религиозных сказаниях. Оно нам кажется куполом, опрокинутым над Землёй, или шаром, окружающим со всех сторон Землю, только потому, что невооружённый глаз не ощущает различия в расстояниях до разных звёзд. Какая-нибудь планета, вроде Земли, находящаяся на расстоянии ближайшей звезды и светящая лишь отражённым солнечным светом, была бы совершенно невидима. На таком огромном расстоянии Солнце освещало бы её слишком слабо, да и на обратном пути к нам отражённый ею свет ослабевал бы слишком сильно.

Звёзды светят своим собственным, чрезвычайно ярким светом, то есть являются самосветящимися солнцами. Теперь мы имеем множество подтверждений такому заключению. Со своей точки зрения, мы можем, следовательно, разделять вселенную на солнечную систему (ближайшие к нам окрестности Солнца) и бесконечный мир, лежащий за её пределами, состоящий из звёзд, то есть солнц, подобных нашему.

Мы можем пока изучать планеты, то есть земли только нашей солнечной системы, хотя не сомневаемся в том, что такие же земли должны обращаться вокруг других, может быть, даже всех звёзд. За последние годы было установлено, что около некоторых звёзд действительно есть обращающиеся вокруг них небольшие и пока ещё невидимые небесные тела, вероятно, являющиеся планетами.

Взаимное притяжение — это свойство всех тел, и планеты именно потому обращаются вокруг Солнца, что они им притягиваются. Чем больше количество вещества, или масса, данного тела, тем больше сила его притяжения, но эта сила притяжения быстро убывает с увеличением расстояния между телами. Чем дальше планеты от Солнца, тем слабее оно их притягивает, но

всё же этой силы достаточно для того, чтобы планеты обращались вокруг Солнца.

Притяжение между планетами несравненно слабее, чем притяжение каждой из них Солнцем, потому что масса Солнца почти в тысячу раз больше массы всех планет, вместе взятых. Вблизи другой звезды её планеты повинуются тяготению к этой звезде, а их тяготение к нашему Солнцу на таком расстоянии практически неощутимо.

Падению планеты на Солнце препятствует её быстрое движение. Тяготение же к Солнцу препятствует планете двигаться прямолинейно и покинуть Солнце. Сила тяготения непрерывно искривляет путь планеты и заставляет её описывать свою кругообразную орбиту. Обращение Луны вокруг Земли также обусловлено притяжением между этими небесными телами.

У планеты Марс две луны — два спутника, а больше всего их у Юпитера: целая свита из 11 спутников. Напомним, что порядок расстояний планет от Солнца таков: Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон.

Меркурий ближе к Солнцу, чем Земля, почти в 3 раза, а Плутон в 40 раз дальше.

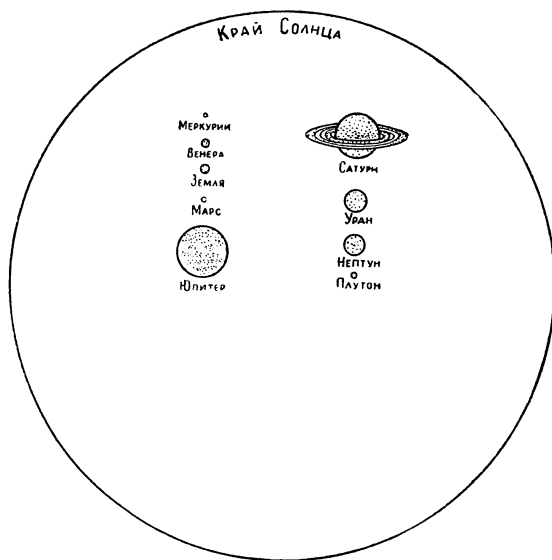


Рис. 4. Сравнительные размеры Солнца и планет.

Самыми малыми планетами являются Плутон и Меркурий, поперечники которых примерно вдвое меньше земного. Самой же большой планетой оказывается Юпитер; за ним следует Сатурн. Поперечник Юпитера больше земного в 11, а Сатурна — в 9 раз.

Планеты в телескоп имеют вид небольших кружочков (в действительности они являются шарами, подобными Земле). Этим они отличаются от звёзд, которые вследствие своей удалённости даже в самые сильные телескопы продолжают казаться светлыми точками и на которых поэтому ничего нельзя рассмотреть.

Для невооружённого глаза планеты отличаются от звёзд тем, что по отношению к последним они всё время движутся, меняют место. При своём перемещении они по временам описывают на небе как бы петлю. Это получается вследствие сочетания движений планеты и наблюдателя вместе с Землёй вокруг Солнца.

Люди долго не могли разгадать причину кажущегося петлеобразного движения планет, и отчасти это было причиной того, что долгое время существовало поверье, будто бы расположение планет в день рождения человека определяет его дальнейшую жизнь и будто бы по этому расположению планет можно предсказать судьбу. Ложная наука, занимавшаяся такими предсказаниями, называлась астрологией. Она вытекала как из недостаточного знания законов природы, так и из веры в существование сверхъестественных сил, которые будто бы управляют событиями в жизни людей. Используя эти и подобные заблуждения остальных людей, имущие, эксплуататорские классы насаждали и насаждают дикие суеверия. Так, например, при власти фашистов в Германии издавалось множество книг астрологического содержания, пророчивших Гитлеру мировое господство. Мутные волны астрологической литературы плещут и в США, где легально с шумной рекламой практикуют десятки тысяч шарлатанов, «предсказывающих судьбу» по звёздам и планетам.

В действительности все планеты движутся вокруг Солнца по строго определённым кругообразным путям, почти в одной плоскости и в одну и ту же сторону. Чем ближе планеты к Солнцу, тем быстрее они движутся. Меркурий завершает один свой оборот за 88 дней, Земля — за год, а Плутон — за 250 лет.

Меркурий и Венера более близки к Солнцу, чем Земля, и обладают поэтому той особенностью, что их можно видеть только на утренней или вечерней заре. Когда они для наблюдателя с Земли оказываются вблизи Солнца, бывают за ним или между Солнцем и Землёй, они теряются в солнечных лучах. Оказаться

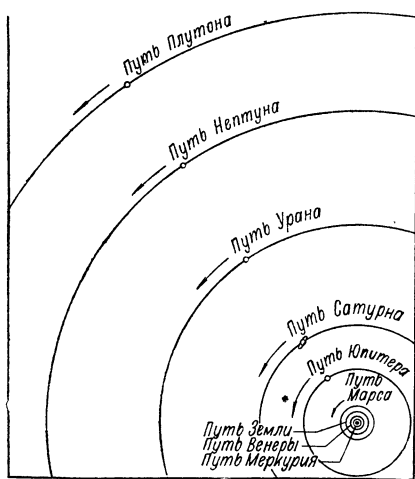


Рис. 5. План солнечной системы.

в стороне, противоположной Солнцу, они не могут, ибо весь их путь вокруг Солнца лежит внутри земной орбиты. Поэтому ночью их видеть нельзя.

Остальные планеты бывают видны в любое время ночи. Если такая планета находится по отношению к нам за Солнцем, то в эту пору она нам тоже не видна из-за блеска Солнца.

Физическая природа планет весьма разнообразна и часто очень непохожа на земную.

Меркурий всегда повернут к Солнцу одной и той же стороной, так что палящее Солнце совершенно выжгло дневное полушарие этой лишённой воздуха планеты.

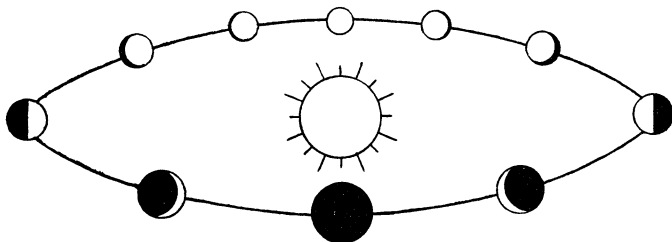


Рис. 6. Изменение вида Венеры при разных её положениях относительно Земли и Солнца.

Планета Венера по своим размерам чуть-чуть меньше Земли. Находясь в стороне от линии, соединяющей Землю и Солнце, она в телескоп представляется, как правило, неполным кругом и меняет свой вид, подобно Луне. Чаще всего её можно наблюдать в виде яркого серпа или полукруга. Причина этого та же, что и причина изменения лунных фаз, то есть вида Луны: мы видим сбоку освещённое Солнцем полушарие небесного тела, не имеющего собственного света.

Венера окружена густой атмосферой, заполненной белыми облаками, сквозь которые на поверхности планеты ничего не видно. Существование этой атмосферы обнаружил наш великий учёный М. В. Ломоносов в 1761 году.

Четыре самые крупные планеты, далёкие от Солнца,— Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун — имеют сходное строение. Все они значительно больше Земли, вращаются вокруг своих осей быстрее, чем Земля, и окутаны густыми атмосферами, заполненными светлыми и тёмными облаками, сквозь которые на поверхности этих планет ничего не видно. Вследствие большой удалённости от Солнца, от которого все планеты получают тепло и свет, там очень холодно.

Сатурн особенно интересен при рассматривании в телескоп, потому что он окружён широким и очень тонким кольцом. Это кольцо так широко, что по нему, как по дорожке, мог бы катиться земной шар. Кольцо расположено в плоскости экватора планеты и вращается тем быстрее, чем ближе к планете распо-

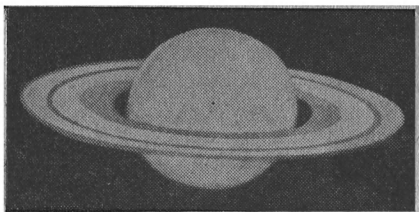


Рис. 7. Вид Сатурна в телескоп.

турна. Их так много, и расстояния между ними сравнительно так малы, что издали для нас промежутки между камешками незаметны и, освещаемые Солнцем, они сливаются в сплошное светлое кольцо.

Частицы, из которых состоит кольцо Сатурна,— это как бы крошечные бесчисленные спутники Сатурна. Кроме них у Сатурна есть ещё девять настоящих крупных спутников — лун. Один из спутников — Титан — доступен наблюдению в сравнительно слабый телескоп, остальные видимы только в сильные инструменты. Точно так же только четыре самых больших и ярких спутника Юпитера могут быть видны даже в сильный бинокль как маленькие звёздочки, расположенные близко-близко к планете.

О далёкой планете Плутон, открытой всего лишь в 1930 году, известно пока ещё очень мало. Вследствие её большого удаления от Солнца на ней очень холодно и сумрачно.

Из всех планет чаще всего привлекает к себе внимание Марс — сосед Земли, похожий на неё больше, чем какая-либо другая планета. Правда, он вдвое меньше Земли по поперечнику, но на нём, так же как и на Земле, происходит смена дня и ночи. На нём, как и у нас, происходит смена времён года.

Красноватый цвет Марса происходит от того, что большую часть его поверхности покрывают красновато-желтоватые пространства. Меньшая часть его поверхности покрыта зеленоватыми пятнами, а на полюсах Марса сверкают белые пятна. Белые пятна являются скоплениями льда, снега и туманами, подобными тем, которые находятся у земных полюсов; и ведут они себя подобным же образом при смене времён года: уменьшаются при таянии и увеличиваются с наступлением зимы в данном полушарии.

Тёмные пятна на Марсе — это низменности, которые содержат лишь небольшие количества влаги, собирающейся в них особенно после таяния полярных шапок и увеличения количества воды за счёт превращения снега в воду. Только в этих низменностях и находится ещё некоторое количество влаги, достаточное для того, чтобы поддерживать существование растительности, которая и придаёт этим низменностям зеленоватый оттенок.

Таким образом, большая часть поверхности Марса занята безжизненными пустынями и значительно меньшая — растительным покровом. Но где есть растительность, там должно ожидать и на-

ложены его части. Из этого, а также из того, что сквозь кольцо бывают видны звёзды, мы заключаем, что это кольцо не сплошное. Кольцо Сатурна является скоплением бесчисленного множества небольших камней, которые обращаются по своим орбитам друг подле друга вокруг Сатурна.

личия животной жизни. Климат Марса допускает существование жизни, тем более что живые организмы обладают замечательным свойством приспособления к таким условиям, которые иногда для жителя других мест кажутся непереносимыми.

Обитание живых существ на Марсе вполне возможно. В самом деле, по опыту Земли мы знаем, что жизнь, как особая форма существования материи, может возникнуть самопроизвольно в виде простых зачатков везде, где только есть хоть сколько-нибудь благоприятные условия для этого.

Таким образом, в солнечной системе жизнь существует не только на Земле, но, повидимому, в том или другом виде существует и на Марсе. Кроме того мы должны помнить, что вокруг многих из бесчисленных звёзд должны быть свои планеты. Нет никаких научных оснований считать, что жизнь возможна только на одной нашей Земле, которая во всей необъятной вселенной не занимает исключительного положения ни по размерам, ни по свойствам, хотя это положение и до сих пор пытаются приписывать ей под тем или другим соусом защитники религии и идеалистического мировоззрения.

Наша солнечная система не исчерпывается Солнцем и планетами с их спутниками. В состав солнечной системы входят ещё кометы — небесные светила туманного вида, перемещающиеся на фоне звёзд, подобно планетам. Они так же, как планеты, но по более вытянутым орбитам огибают Солнце, регулярно приближаясь к нему и снова удаляясь. Они бывают видны нам лишь тогда, когда приближаются к Солнцу, и в то же время находятся до-

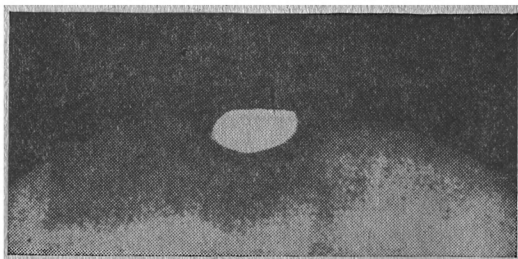
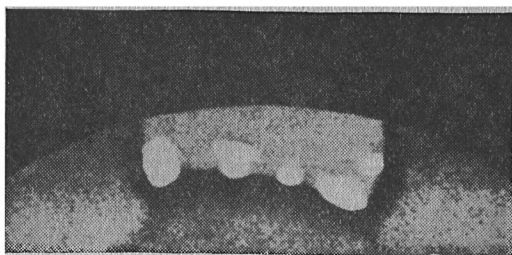
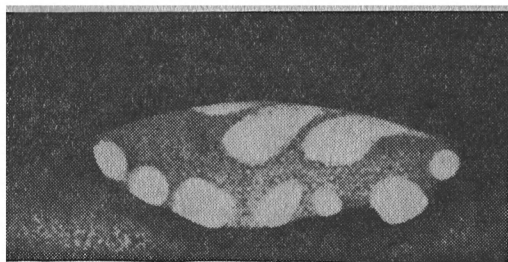


Рис. 8. Зарисовки таяния полярной снеговой шапки на Марсе.

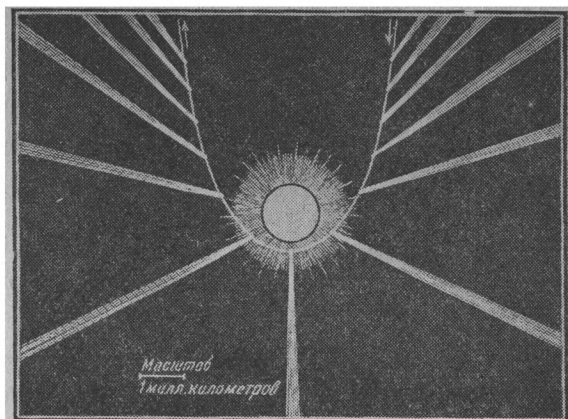


Рис 9 Путь кометы вокруг Солнца и положение ее хвоста при разных положениях кометы.

статочно близко к Земле. Особенно большие и яркие кометы имеют светящееся ядро, окружённое обширной туманной оболочкой. От ядра в сторону, противоположную Солнцу, тянется прямой или слегка изогнутый хвост. Иногда хвост кометы охватывает полнеба. В прежние времена, не зная природы комет и законов их движения, люди очень их боялись. Пугливая фантазия считала их предвестниками войн, эпидемий, голода и других бедствий.

Работами учёных, преимущественно наших соотечественников, было выяснено, что масса кометы практически сосредоточена в её ядре, имеющем всего лишь несколько километров, а иногда и десятки метров в поперечнике.

Ядра комет состоят из каменных и железных глыб, образующих довольно тесные скопления — кучку камней, несущихся в мировом пространстве по закону всемирного тяготения и совершающих обороты около Солнца за определённое время. Пути таких комет в пространстве изучены очень хорошо; время и место их появления на небе высчитываются заранее и предсказываются наукой задолго.

Каменные глыбы, из которых состоит ядро кометы, по мере приближения к Солнцу постепенно нагреваются, и под действием тепла из них начинают выделяться заключённые в них газы. Эти газы светятся под действием солнечных лучей и, простираясь на большое расстояние от ядра кометы, создают вокруг него большую, легко видимую, туманного вида оболочку. Удаляясь от Солнца, эти газы образуют светящийся хвост кометы.

В случае, если комета заденет своим хвостом или даже своим ядром Землю, это не сможет вызвать никакого вреда для обитателей Земли. Кометные газы слишком разрежены, чтобы при таком столкновении с кометой Земля испытала удар. Даже при-

месь к нашему воздуху вредных для дыхания газов, содержащихся в комете, не сможет сколько-нибудь заметно изменить состав воздуха. В мае 1910 года Земля прошла через хвост кометы Галлея, и это событие прошло совершенно незамеченным, хотя многие его боялись, опасаясь «конца света» под влиянием разнузданной пропаганды религиозных учений и иных заблуждений.

Каждый год открывается по несколько комет, но яркие кометы наблюдаются очень редко — всего лишь несколько раз в столетие.

Частицы, из которых состоит ядро кометы, растягиваются вдоль её пути и превращаются в длинную вереницу мелких камешков, несущихся по тому пути, по которому раньше путешествовала комета, переставшая существовать как таковая.

В тех редких случаях, когда Земля в своём движении вокруг Солнца пересекает вереницу этих камешков, они с огромной скоростью влетают из безвоздушного пространства в земную атмосферу. Сопротивление воздуха тормозит движение этих мелких и невидимых вдали камешков, и поэтому они нагреваются так сильно, что превращаются в раскалённый пар. Когда такой камешек летит сквозь земную атмосферу, оставляя на своём пути раскалённый, светящийся газ в виде полосы, и испаряется, не долетев до земной поверхности, нам кажется, будто упала звезда. Такие «падающие звёзды» в определённые дни года, когда Земля пересекает путь той или иной распавшейся кометы, наблюдаются в особенно большом числе. В эти периоды нередко происходят целые «звёздные дожди». Понятно, что падающие звёзды никакого отношения к настоящим звёздам не имеют. Явление падающей звезды называется в науке метеором.

Более крупные камни при своём полёте сквозь атмосферу не успевают испариться целиком и падают на земную поверхность. Такие камни, упавшие как бы с неба, называют метеоритами. Одна из богатейших в мире коллекций метеоритов находится в Москве.

Некоторые метеориты бывают каменными, другие — железными, а третьи состоят из каменистой и железной массы. В редких случаях наблюдается выпадение целого дождя каменных или железных метеоритов.

Наше описание солнечной системы мы закончим описанием центрального светила её — Солнца.

Солнце больше Земли в 109 раз по поперечнику, в 330 тыс. раз по массе и в миллион с лишним раз по объёму. Поверхность Солнца накалена до 6 тыс. градусов, а недра его раскалены ещё сильнее. Поэтому на Солнце все вещества находятся в состоянии раскалённых газов, излучающих яркий свет и испускающих массу тепла. Солнечная энергия, испаряя воду на земном шаре, создаёт вечный круговорот воды: атмосферные осадки питают подземные источники, ручьи и реки, наполняющие моря и океаны, с поверхности которых влага вновь испаряется и возвращается на Землю.

Солнечная энергия является основой жизни, обеспечивая развитие растений и животных.

Мы не можем здесь объяснять, какими способами (а они многочисленны), учёные измеряют температуру небесных светил. В каждом отдельном случае эта температура определяется так же точно, как температура внутри доменных печей, куда нельзя поместить обыкновенный термометр.

Поверхность Солнца, состоящая из раскалённых газов, находится в непрерывном бурном движении. Через тёмное стекло на ней в телескоп видны тёмные пятна, из которых многие так велики, что в них уместились бы десятки земных шаров. При вихреобразном движении охлаждённых газов в солнечных пятнах из области пятен в пространство выбрасываются электрически заряженные мельчайшие частички. Когда эти частички подлетают к Земле, действие намагниченного земного шара изменяет их пути так, что они обрушиваются на земную атмосферу только вблизи полюсов Земли. Бомбардируя воздух в полярных областях на большой высоте над Землёй, эти частички заставляют его светиться и вызывают то волнующееся красивое разноцветное ночное свечение северной стороны неба, которое называется полярным сиянием. Магнитные явления в области солнечных пятен и сопровождающие их полярные сияния заставляют магнитную стрелку компаса отклоняться от своего обычного направления: происходят, как говорят, магнитные бури на Земле.

Влияние солнечной деятельности на электризацию земной атмосферы меняет условия радиоприёма, нарушает и иногда совершенно прерывает радиосвязь на коротких волнах. Поэтому большое практическое значение имеет изучение природы физических явлений, происходящих на Солнце, и изучение законов их повторяемости.

Астрономам не только удаётся измерять температуру небесных тел; они могут определять и химический состав самосветящихся небесных тел, состоящих из газа. Для этой цели применяется способ, называемый спектральным анализом. Он показывает, что, по крайней мере, наружные слои Солнца состоят из тех же самых химических веществ или элементов, из которых состоит Земля. Из тех же самых веществ состоят метеориты, прилетающие из глубин мирового пространства и падающие на Землю; из них же состоят и далёкие звёзды.

Это с очевидностью говорит о материальном единстве вселенной и подтверждает общность физических законов во всём мире, возможность познавать вселенную на основании изучения законов, действующих на той маленькой её частице, которая называется Землёй.

Солнце можно рассматривать как ближайшую к нам звезду, которую вследствие её близости можно изучать гораздо подробнее, чем остальные, подобные ему светила.

Чтобы легче разбираться в звёздном небе, люди с давних пор выделили определённые группы звёзд и назвали эти группы созвездиями. Расположение звёзд в созвездиях остаётся неизменным. Наиболее известным является созвездие Большой Медведицы, семь самых ярких звёзд которого расположены так, что образуют фигуру, напоминающую кастрюлю или ковш.

Невооружённому глазу в ясную тёмную ночь видно не более 3 тыс. звёзд. Бесчисленными они кажутся человеку только до тех пор, пока он не изучит созвездия. В телескоп видно, конечно, гораздо больше звёзд, и в звёздные списки астрономы занесли более миллиона звёзд, находящихся, так сказать, на индивидуальном учёте.

Видимый блеск звёзд зависит от их истинной силы света и от их расстояния до нас. Звезда с небольшой силой света, но близкая к нам может выглядеть более яркой, чем другая звезда, гораздо более яркая, но более от нас далёкая. Установлено, что большинство звёзд имеет такую же светимость, как Солнце, или меньшую, или — частично — бóльшую. Если свет Солнца сравнить

со светом свечи, то одни из звёзд можно было бы в этом случае сравнить со светлячками, а другие — с мощными прожекторами.

Как Земля среди планет, так и Солнце среди звёзд ничем особенным не выделяется. Мы бы не узнали его среди миллионов подобных ему солнц, рассеянных в нашей звёздной системе, если бы были от него на расстоянии ближайших к нам звёзд.

Неизменность видимого расположения звёзд в созвездиях не означает неподвижности этих светил в пространстве. Они не-

сутся во вселенной по определённым орбитам со скоростями в десятки километров в секунду. Однако огромный путь, проходящий звездой в год, так мал в сравнении с расстоянием до неё, что для невооружённого глаза он совершенно незаметен. Лишь из сравнения фотографий звёздного неба, сделанных с промежут-

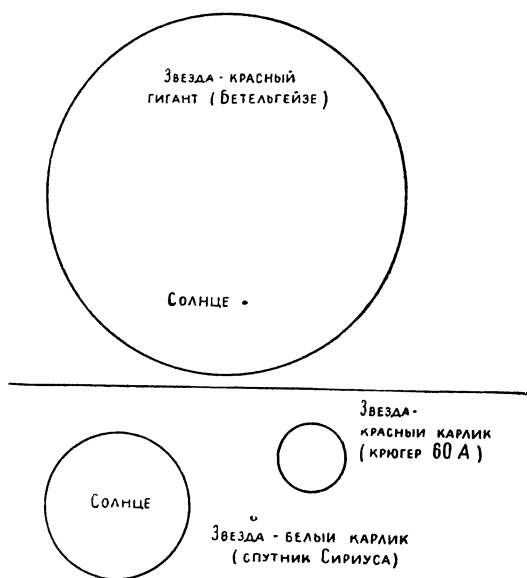


Рис. 10. Сравнительные размеры Солнца и некоторых звёзд.

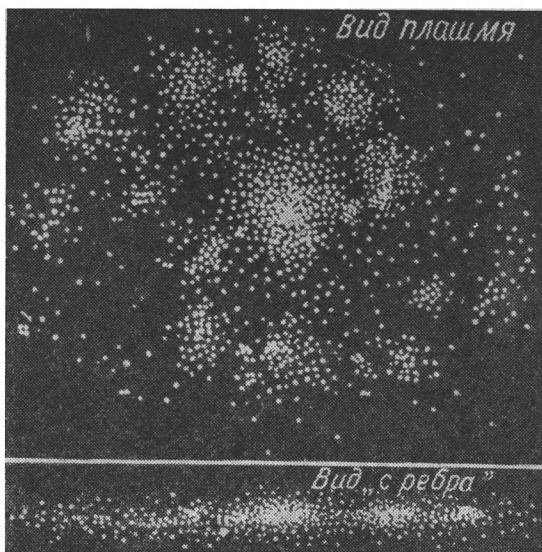


Рис. 11. Схема строения нашей звёздной системы — Галактики. Внизу — вид «сбоку», сверху — вид «плоско».

ком времени в несколько десятилетий, удаётся установить крошечные перемещения некоторых звёзд.

По отношению к ближайшим звёздам вся наша солнечная система как целое несётся в мировом пространстве со скоростью 20 км в секунду. Её бег направляется в сторону созвездий Лиры и Геркулеса.

Расстояния между звёздами так громадны в сравнении с их размерами, что возможность столкновения для них почти исключена. Они могут сталкиваться не чаще, чем несколько пылинок, летающих внутри зала большого театра или клуба.

Млечный Путь, эта широкая светлая полоса, лучше всего видимая на небе в ясную осеннюю ночь, представляет собой скопище огромного множества далёких солнц, свет которых сливается в сплошное сияние, слабое ввиду их отдалённости. Сравнительно недавно установлено, что все отдельные звёзды созвездий и звёзды Млечного Пути образуют единую гигантскую звёздную систему, называемую Галактикой. Звёзды, составляющие Галактику, расположены в пространстве так, что по общим очертаниям Галактика напоминает линзу, чечевицу или карманные часы. Глядя на неё с огромного расстояния вдоль её плоскости, мы видели бы её как веретено с намотанными на него нитками или как толстую сигару. Чем ближе к центру Галактики и чем ближе к её средней плоскости, тем гуще расположены в ней звёзды. Солнечная система находится ближе к краю Галактики, чем к её центру.

Все звёзды под действием тяготения к центру Галактики обращаются вокруг него. Центр Галактики образован скоплением множества обычных звёзд, среди которых нет какой-либо особенно громадной звезды, которая бы играла для Галактики такую же роль, какую Солнце играет в солнечной системе.

С давних пор исследователи неба замечали на звёздном небе небольшие светлые туманные пятна, которые были названы туманностями. Было выяснено, что многие из них имеют спиральную форму. Самая большая из таких спиральных туманностей расположена в созвездии Андромеды и видна невооружённым глазом как слабое, туманное пятно. Лишь на фотографии выделяется её спиральное строение.

В таких туманностях из яркого туманного ядра выходят два или несколько светящихся рукавов, заворачивающихся вокруг ядра по спирали наподобие часовой или патефонной пружины. Эти спиральные образования довольно плоские, и когда они повернуты к нам боком, как, например, туманность Андромеды, то они выглядят продолговатыми, имеют овальную форму. Когда же они повернуты к нам своим ребром, то представляются в виде веретена, как представилась бы нам и наша звёздная система — Галактика (рис. 11).

Около двадцати пяти лет назад удалось установить, что такие спиральные туманности являются гигантскими звёздными системами. Они расположены далеко за пределами нашей Галактики и имеют размеры, сравнимые с нею.

От одного края нашей Галактики до другого свет идёт около 100 тысяч лет, а от ближайшей к нам такой же звёздной системы в созвездии Андромеды свет идёт почти миллион лет.

По мере того, как строятся всё более мощные телескопы, границы мира, доступные нашему изучению, становятся всё шире и шире. Всё более далёкие звёздные системы становятся доступными исследованию, и это подтверждает, что вселенная в целом не имеет ни конца, ни границ. По какому бы направлению мы ни стали двигаться, мы будем без конца встречать всё новые и новые небесные миры.

Эти небесные миры находятся в состоянии вечного движения и развития. Одни из них возникают и развиваются, другие отжи-



Рис. 12. Большая спиральная туманность в созвездии Андромеды.

вают свой век, и их вещество переходит в другую форму существования.

У вселенной нет конца ни в пространстве, ни во времени. Она существовала всегда и будет существовать вечно, но всё в ней вечно изменяется и преобразуется. Человек является неизмеримо малой пылинкой в сравнении с этими гигантскими звёздными мирами и с безднами, отделяющими их друг от друга. Однако благодаря своему сознанию он имеет возможность, материалистически подходя к изучению природы, неограниченно познавать её и извлекать для себя пользу из этих знаний. Являясь частью природы, но познавая её законы, он, в конце концов, всё больше и больше побеждает природу и заставляет её служить себе.



Цена 50 коп.