

52

B-75

**И**

	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29
30	31				

**а у ч н ы е  
б е с е д ы**

**ВЫХОДНОГО ДНЯ**

**В. А. ВОРОНЦОВ-ВЕЛЬЯМИНОВ**

**СТРОЕНИЕ  
ВСЕЛЕННОЙ**

**О Н Т И  
1 0 3 6**

20. 7. 007  
НАУЧНЫЕ БЕСЕДЫ ВЫХОДНОГО ДНЯ

Проф. Б. А. ВОРОНЦОВ-ВЕЛЬЯМИНОВ

523

В-75.

# СТРОЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ

Члена-корреспондента Академии Наук СССР

Проф. С. Н. БЛАЖКО

4151  
1966/1



ОНТИ — ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ  
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНОЙ И ЮНОШЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ  
МОСКВА — 1936 — ЛЕНИНГРАД



1936

Научные беседы выходного дня — лекции, которые будут выходить регулярно с тем, чтобы систематически знакомить наиболее широкий круг читателей с основами наук, с историей знаний и с научными темами дня.

Все эти лекции будут выходить стандартно оформленными книгами одинакового объема. Их назначение служить введением к изучению той или другой науки, возбудить интерес к этой науке, быть пособием для научно-популярных лекций и бесед в комсомольских организациях и кружках любителей науки и техники. Они также дадут возможность занятому человеку ознакомиться с текущими научными вопросами.

Издание этих лекций осуществляется Главной редакцией научно-популярной и юношеской литературы совместно с „Комсомольской Правдой“. В течение 1936 года выйдут следующие лекции:

### СЕРИЯ I. ОСНОВЫ НАУК

1. Основы физики, *акад. Вавилов*
2. Основы химии, *проф. Ходаков*
3. Строение вселенной, *проф. Воронцов-Вельяминов*, ред. чл.-кор. *Акад. наук Блажко*
4. Строение земли, *проф. Варсонофьева*
5. Происхождение жизни на земле, *проф. Опарин*, ред. *акад. Бах*
6. Первобытный человек, *проф. Никольский*, ред. *Рудаш*
7. Учение Дарвина, *проф. Беляев*, ред. *проф. Бондаренко*
8. Растительный мир, *Навашин*
9. Животный мир, *проф. Мантейфель*
10. Мир ископаемых, *проф. Гремяцкий*, ред. *акад. Борисяк*
11. Марксизм и естествознание, ред. *Кольман*

### СЕРИЯ II. ИСТОРИЯ ЗНАНИЙ

12. Творцы астрономии, *проф. Баев*
13. Как люди научились считать, *Ильин*
14. История физики, *акад. Вавилов*
15. От алхимии до современной электронной химии, *д-р Андреев*
16. История воздухоплавания и авиации, *проф. Воробьев*
17. Металлургия древности и наших дней
18. История строительной техники, *проф. Мионов*
19. История военной техники

### СЕРИЯ III. НА ТЕМЫ ДНЯ

20—24. 5 лекций.

20 09

## ЗЕМЛЯ И СОЛНЦЕ

В ясные темные ночи мы видим необъятную вселенную, — звездное небо, раскинувшееся над нами и усыпанное мириадами небесных светил. С самых давних времен человек стал интересоваться тем, как движутся и изменяются эти светила, откуда произошли Солнце, звезды, Луна, как они устроены, как появилась Земля и что представляет собой вся эта вселенная. Ответ на это дать, конечно, не легко, и неудивительно, что лишь четыреста лет тому назад наука о небесных телах — астрономия — сделала решающие шаги на пути к познанию истины. Как ни ограничены были сведения первобытного человека, как ни ничтожны были средства, которыми он располагал для исследования природы, уже он имел некоторое, правда еще очень смутное, представление о неизмеримых пространствах, отделяющих Землю от сверкающих небесных светил. Влияние религиозных учений провело резкую грань между Землей и небом, и законы природы, известные нам на Земле, признавались совершенно неприменимыми к мировому пространству. Именно эти неверные представления и привели к противопоставлению «неба и земли», как не имеющих между собой ничего общего и даже противоположных явлений. Недостигаемость звезд и дала религии основание объявить небо обиталищем богов, где все необычно и своеобразно и в то же время «совершенно», «правильно» и «гармонично». Современная наука дает отчетливую картину грандиозности вселенной и отдаленности небесных светил от Земли. Изучая их, наука убедилась, что законы природы, законы движения материи, установленные на Земле, во всех без

исключения случаях являются действительными и для вселенной, лежащей за пределами Земли. Законы природы везде одни и те же, никакой материальной разницы между Землей и небом нет, вся вселенная движется и развивается по одним и тем же законам, и вещество, материя, начиная с недр или с поверхности Земли и вплоть до наиболее удаленных, едва видимых звезд, одно и то же.

В качестве одного из наиболее ярких примеров этого единства приведем закон всемирного тяготения. Два с половиной века тому назад Ньютон установил, что между всеми материальными телами существует взаимное тяготение или притяжение, определенным образом зависящее от расстояния между этими телами. Оказалось, что каждый предмет, если его не удерживать, падает на землю в силу свойств этого тяготения, точно так же как движение Луны вокруг Земли и движение Земли вокруг Солнца управляются законами того же всемирного тяготения. Значительно позднее были открыты двойные звезды, отстоящие от нас на огромных расстояниях: ближайшая из этих звезд отдалена от земли на 40 000 000 000 000 км. Двойные звезды точно так же вращаются друг около друга по закону всемирного тяготения. На основе законов всемирного тяготения было предсказано существование целого ряда небесных тел, которые ранее не были известны, но затем были открыты на основании таких предсказаний и блестяще подтвердили как правильность законов, открытых Ньютоном, так и единство их во всей вселенной.

Другим примером этого единства является изучение химического состава мировых тел. Особенно большие успехи в этом отношении достигнуты за последнее время. Выяснилось, что химический состав небесных тел, где бы они ни находились, ничем существенным не отличается от состава нашей Земли. Таким образом, все данные современной науки решительно и безусловно опровергают существование какого бы то ни было принципиального различия между Землей и небом, они доказывают, что при строго научном подходе мы можем все известные из земных опытов законы природы перенести на весь остальной мир и шаг за шагом, быть может и допуская иногда небольшие

ошибки, выяснить строение и саморазвитие вселенной.

В настоящее время мы знаем, что вокруг огромного, раскаленного газового шара, который мы называем Солнцем, на различных расстояниях вращаются сравнительно маленькие, холодные и темные шарообразные тела, носящие название планет. Эти планеты, не будучи раскалены, как Солнце, светят его отраженным светом. Если бы Солнце не освещало эти планеты, их не было бы видно. Одна из этих планет — наша Земля, на которой мы живем.

Вокруг Земли движется ее спутник — Луна.

Луна меньше Земли по своим размерам и также светит светом, отраженным от Солнца. У некоторых других планет также есть спутники или луны, обращающиеся вокруг своих планет, как Луна обращается вокруг Земли. Спутники обращаются вокруг своих планет, в то время как сами планеты с разной скоростью обращаются вокруг Солнца. Самая далекая из известных нам планет — Плутон — обращается вокруг Солнца по кругу с поперечником, в 40 раз большим поперечника того круга, по которому обращается Земля.

Размеры этого круга, по которому движется Плутон, определяют приблизительные размеры солнечной или, как еще ее называют, планетной системы, в состав которой входят Солнце и все планеты с их спутниками (в том числе и Земля с Луной).

Далеко, далеко от солнечной системы находятся другие солнца — т. е. огромные, самосветящиеся, раскаленные газовые шары, которые мы называем звездами. Глядя на звездное небо без телескопа, мы с первого взгляда не видим разницы между планетами и звездами. И те и другие кажутся светящимися точками. Однако, планеты быстро меняют свое видимое место относительно остальных «неподвижных» звезд. Изучая эти видимые движения, можно установить, что быстродвигающиеся светящиеся точки, планеты, в действительности двигаются вокруг Солнца и сравнительно близко к нему и к Земле. Они гораздо ближе, чем звезды.

Огромное множество звезд образует гигантскую звездную систему Млечного Пути или Галактику, в состав которой входят Солнце и солнечная система. Телескоп обнаруживает на небе кроме звезд много ту-

манных светящихся пятен, названных туманностями. Только недавно выяснили, что некоторые из таких туманностей являются огромными облаками разреженного, холодного газа или мелкой пыли. Эти облака — настоящие туманности — встречаются кое-где между звездами внутри нашей звездной системы — Галактики (Млечного Пути). Другие туманности находятся уже далеко вне пределов нашей Галактики и сами являются галактиками, т. е. огромными звездными системами, похожими на ту, в состав которой входит солнечная система. Такие звездные системы встречаются до самых крайних пределов вселенной, до которых сейчас проникли наши телескопы.

Длинный путь прошло человечество, прежде чем оно приобрело эти познания. При этом основное затруднение, с которым человечество не могло справиться в течение многих тысячелетий, заключалось в том, что мы, жители Земли — наблюдатели окружающего нас мира, движемся вместе с Землей относительно небесных светил. В силу этого надо установить, какие из огромного множества видимых на небе движений являются действительными, а какие кажущимися, вызванными тем, что мы перемещаемся в пространстве. Представьте себе, что мы плывем на лодке или на пароходе в открытом море, где не видно берегов, и что рядом с нами находится другой пароход, который тоже движется. В таком случае очень трудно решить, стоит ли один из пароходов на месте и движется только другой, и если движется, то какой именно, или же оба парохода движутся одновременно. Земля совершает в мировом пространстве огромное множество всевозможных движений, которые приводят к тому, что видимое нами относительное расположение на небе различных светил с течением времени меняется чрезвычайно сложным образом. Мы не замечаем своего движения в мировом пространстве, так как Земля несется в нем вместе со всеми находящимися на ней предметами, вместе с окружающим ее воздухом. Таким образом прежде всего надо выяснить, какие из видимых нами движений вызваны движением наблюдателя вместе с Землей, и какие движения совершают небесные светила независимо от движения Земли.

Многие знают, вероятно, так называемую Полярную звезду, которая всегда видна по направлению на север и по которой можно ориентироваться по странам света. Однако, эта Полярная звезда в северных странах стоит высоко на небе, почти над головой, а в южных странах, вблизи земного экватора, она находится почти на самом горизонте. Таким образом, ее положение относительно горизонта, точно так же, как и положение других звезд и светил, зависит от положения наблюдателя на Земле. Другим примером этого является восход Солнца и Луны. Когда Солнце восходит в восточных областях нашего Союза, в европейской части Союза еще глубокая ночь, — Солнце здесь восходит на несколько часов позднее. Таким образом и Солнце занимает различные видимые положения, в зависимости от положения наблюдателя на Земле.

Живя среди своих полей и лугов, древние земледельцы почти не знали соседних местностей. В то время путешествовать можно было только с большим трудом, с большими опасностями и огромной затратой времени. Это сильно суживало ознакомление с миром вообще, и Земля казалась человеку такой же ровной, плоской и маленькой, как участки его собственной пашни. Человек замечал только, что Солнце, Луна и звезды восходят и куда-то заходят, как будто исчезают на время. В конце концов возникло представление о небесном своде, как о чем-то твердом, что окружает Землю. За этой твердой небесной оболочкой жрецы поместили жилище богов и святых и даже рай. Такое представление о плоской Земле с опрокинутым над ней вроде колпака небом получило особенное развитие в средние века, в эпоху наибольшего культурного застоя. Некоторые «ученые» монахи утверждали, что звезды это золотые гвозди, вбитые в стеклянный потолок неба. Другие объясняли звезды даже таким образом: в твердом небе сделаны маленькие окошечки, ангелы в них смотрят, и их глаза люди называют звездами, а когда ангелы моргают глазами, звезды мерцают. Такое «объяснение» строения вселенной поддерживало библейское сказание о сотворении мира и, в частности, «очень просто» объясняло падение воды с неба, т. е. дожди. По этим представлениям, над хру-



стальным небом находятся небесные воды, которые проливаются на Землю, когда в небе открываются за-слонки, — своего рода небесные окна.

Однако, еще гораздо раньше, в древней Греции, где путешествия в чужие земли были гораздо более раз-виты и представление о Земле было поэтически несколь-

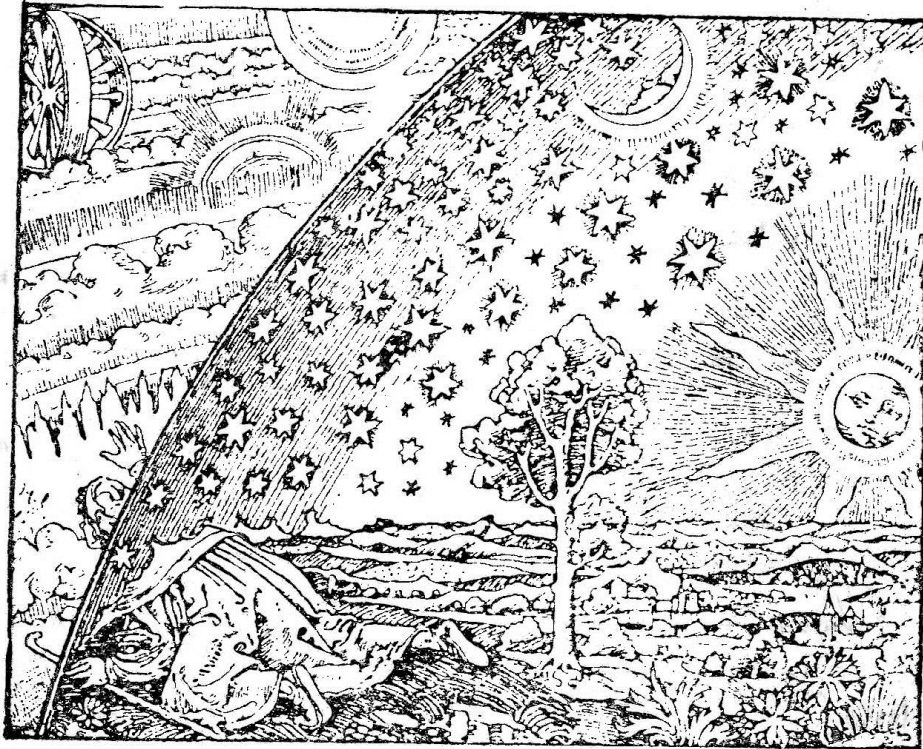


Рис. 1. Хрустальный свод неба.

ко более полным, создавалось более сложное, хотя тоже неправильное, убеждение, что небо представляет собой круглый хрустальный шар, окружающий Землю, находящуюся в его центре. Думали, что на этом хрустальном небе укреплены звезды, Солнце и Луна, и когда этот небесный свод вертится вокруг Земли вместе с находящимися на нем светилами, то они и видны нам то восходящими, то заходящими.

Астрономия развивалась главным образом в теплых, южных странах, где можно часто наблюдать ясное небо. Несколько тысяч лет тому назад большие астрономические познания на основе наблюдений над не-

бом были накоплены халдейскими жрецами, жившими в местности, которая теперь называется Месопотамией. Пожалуй, наиболее важным их открытием было то, что имеются пять ярких звезд, которые блуждают по небу, в то время как большинство видимых звезд не меняют своего взаимного расположения (как например, звезды, образующие фигуру «кастрюли», известной под названием «Большой Медведицы»). Эти пять звезд, передвигаясь среди остальных, движутся то вперед, то назад, то неподвижно стоят на месте. Движения этих

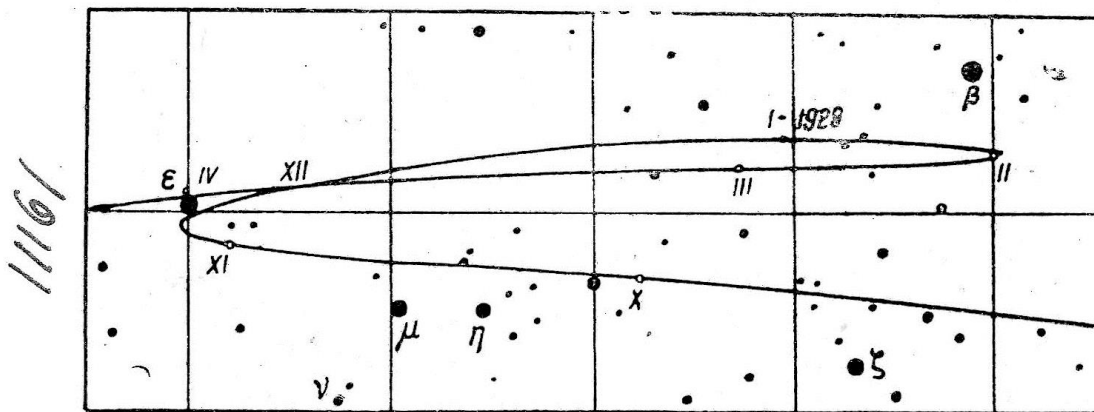


Рис. 2. Петли планеты Марс.

блуждающих звезд, или по-гречески планет, так сложны, что долгое время никак нельзя было предсказать, когда и в каком месте неба эти блуждающие звезды — планеты — будут находиться. Если присмотреться, среди каких звезд видна Луна, то легко заметить, что Луна очень быстро перемещается от одной звезды к другой и в течение месяца обегает все звездное небо. Таким образом, она перемещается не только относительно горизонта благодаря восходу и заходу, но перемещается еще и относительно звезд. То же самое было установлено давно и относительно Солнца. Следовательно, и Солнце и Луну тоже можно назвать блуждающими светилами, хотя их движения гораздо менее сложны, чем движения тех пяти звезд, о которых мы только что говорили. Все семь небесных светил: Солнце, Луна и пять блуждающих звезд — Меркурий, Венера, Марс, Юпитер и Сатурн — причислялись к планетам,

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Глава 1. Земля и Солнце . . . . .	3
Глава 2. Солнце и планеты . . . . .	26
Глава 3. Звездные миры . . . . .	60
Глава 4. Круговорот миров . . . . .	78

11961

Редактор *Я. Черняк.*

Техн. редактор *З. Лившиц.*

Обложка хул. *Л. Литвак.*

---

ТКК № 29. Изд. № 45. Индекс Н 1-6-4. Гираж 40 000. Сдано в набор 2/IX-35 г. Подписано в печ. 11/XII-35 г. Формат бумаги 82 × 110. Уч.-авт. л. 4,5. Бум. л. 17<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печ. зн. в бум. л. 146 000. Заказ. № 1557. Уполном. Главл. № В-28356. Выход в свет январь 1936 г.

---

3-я тип. ОНТИ им. Бухарина. Ленинград, ул. Моисеенко, 10.