

Серия
«Космическая философия»



Константин Циолковский

Грёзы о Земле и Небе

К.Э.Циолковский

Космическая философия

Совокупность идей, гипотез, тезисов, составивших содержание философских сочинений К.Э.Циолковского, сам Константин Эдуардович назвал «Космической философией». Её центральным элементом стало смоделированное с помощью научных методов учение о смысле жизни и постижении его в процессе реализации нравственной практики.

О важности этих исследований для человечества говорит утверждение К.Э.Циолковского о том, что теорию ракетостроения он разработал лишь как приложение к своим философским изысканиям.

Учёным написано множество философских работ, которые малоизвестны не только широкому читателю, но и специалистам ввиду их многолетнего замалчивания. Эти книги – попытка прорвать «заговор молчания» вокруг философии русского космического провидца.

Новое мышление невозможно без поиска смысла жизни в единстве населённого космоса.

Обращаясь к своим читателям, К.Э.Циолковский говорит:

«Постараюсь восстановить то, что в сонме тысячелетий утеряно человечеством, отыскать оброненный им философский камень».

...
«Будьте внимательны, напрягите все силы, чтобы усвоить и понять излагаемое.»

...
«За напряжение, за внимание вы будете вознаграждены, не скажу сторицею, это чересчур слабо, но безмерно. Нет слов для выражения тех благ, которые вы получите за свой труд. Нет меры для этих благ. Эта мера есть бесконечность».

**«Живая вселенная»
К. Э. Циолковский 1923г.**

Визит 1878. 8 часов
Визит 1878. 8 часов
Визит 1878. 8 часов

© [К.Э. Циолковский](#), 1857-1935

© [ООО «Центр информационной безопасности»](#), 2013



Содержание

Грёзы о Земле и небе.....	8
I Наружное строение Вселенной (Введение).....	8
1. Величина Земли.....	8
2. Сравнительные размеры воды, атмосферы, гор и твёрдой оболочки.....	10
3. Размеры членов планетной системы.....	11
4. Расстояния членов этой системы.....	11
5. Движение планетной системы.....	13
6. Скорости планет.....	13
7. Понятие о скорости света, которое послужит нам к дальнейшему изложению.....	15
8. Млечный Путь.....	15
9. Величие Вселенной.....	18
10. Движение звёзд.....	19
11. Вид с разных точек Вселенной.....	21
II Всемирное притяжение.....	23
12. Как слабо взаимное притяжение земных тел.....	23
12 ₁ . Сила и закон притяжения данной массы зависит от её формы и плотности.....	26

13. Влияние тяготения на форму планет; тяжесть на разных планетах.....	29
14. Что было бы с Землёй, если бы Солнце перестало простирасть на неё свою притягивающую руку.....	32
15. Взаимное притяжение звёзд и Млечного Пути. Где нет тяжести?.....	34
16. Кажущееся отсутствие тяжести.....	36
III Описание разных явлений, происходящих без участия тяжести.....	40
17. Тяжесть на Земле исчезла.....	40
18. Что было в доме (субъективно).....	41
19. Неудачный скачок, окончившийся благополучно...	46
20. В саду.....	50
21. Что было в городе.....	51
22. На просторе.....	53
IV Ненавистник тяжести (Немного шутливо).....	57
23.....	57
V Возможно ли на Земле получить среду с иной тяжестью, чем на Земле?.....	62
24. Увеличение тяжести в вертящейся чаше.....	62
25. Примеры кажущегося изменения и даже полного уничтожения силы тяжести в данной среде.....	67

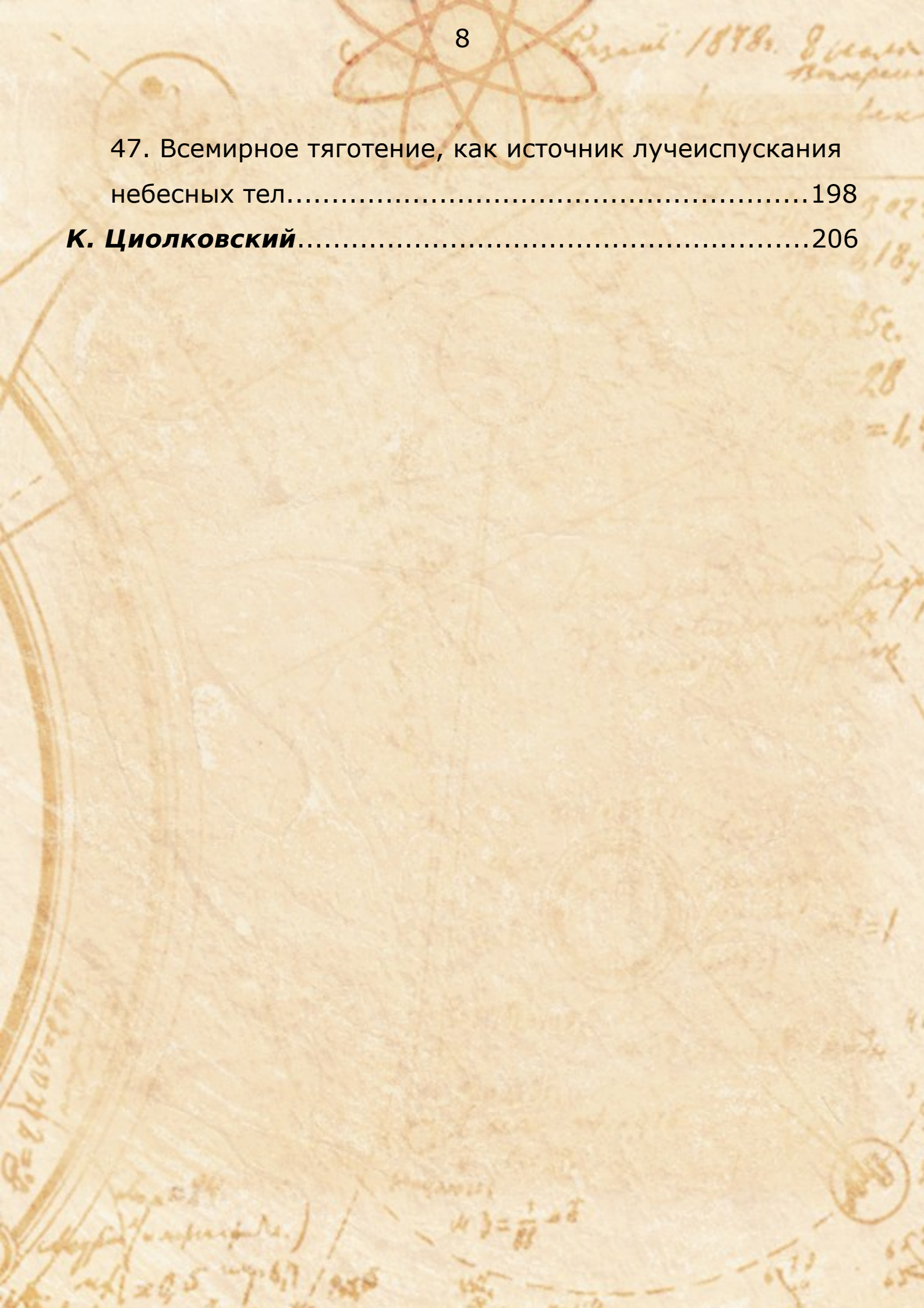
25 ₁ . Может ли человеческий организм перенести отсутствие тяжести?.....	72
26. Кажущееся и продолжительное уничтожение земной тяжести практически невозможно.....	74
VI	80
27. Мысли чудака о вреде воздуха и о возможности жить в пустоте; мечты его об особой породе разумных существ, живущих без атмосферы.....	80
VII В поясе астероидов (Из фантастических рассказов чудака)	89
28. Как я попал на астероид.....	89
29. Моя беседа с туземцами.....	93
30. ещё разговоры.....	99
31. Планета, от которой освобождаются одним хорошим прыжком.....	108
32. Астероид с диаметром в 10 раз большим.....	117
33. Астероид с диаметром ещё в 10 раз большим.....	121
34. На кольцах астероидов.....	127
35. Как на кольце мне устроили земную тяжесть; разные опыты и наблюдения.....	132
35 ₁ . Земной вид на астероидном кольце (продолжение).	139
36. Путешествие вокруг Солнца; жители без планет..	141

37. Как управляются в среде без тяжести?.....	146
38. С астероида на астероид и с «ожерелья» на «ожерелье».....	154
38 ₁ . Поперёк планеты в 40 минут.....	159
38 ₂ . На трёх первобытных астероидах.....	162
38 ₃ . Астероид с луной.....	165
39. Температура на разных расстояниях от Солнца..	167
40. От звезды к звезде, или от солнца к солнцу.....	171
{41.} Возвращение на Землю.....	175
VIII Энергия лучей Солнца	177
42. Полная его энергия.....	177
43. Часть энергии, получаемая планетами.....	181
IX Тяготение как причина скоростей небесных тел и их лучеиспускания	187
44. Образование млечных путей и их вращение; образование солнц с планетами и их спутниками; вращение их.....	187
45. Грандиозная картина Вселенной, исполненная жизнью чудных существ.....	192
46. Причина страшной упругости первобытного тумана. Атомное тяготение; образование молекул и химически сложных веществ; происхождение межзвёздного эфира и почему он не сгущается.....	195

Визит 1878. 8 июля
Визит 1878. 8 июля
Визит 1878. 8 июля

47. Всемирное тяготение, как источник лучеиспускания
небесных тел.....198

К. Циолковский.....206



Константин Циолковский

Грёзы о Земле и небе

(1894)

Материал из Википедии — свободной библиотеки
[http://ru.wikisource.org/wiki/Грёзы_о_Земле_и_небе_\(Циолковский\)](http://ru.wikisource.org/wiki/Грёзы_о_Земле_и_небе_(Циолковский))

I

НАРУЖНОЕ СТРОЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ

(ВВЕДЕНИЕ)

1. Величина Земли. Если идти непрерывно день и ночь, и «по морю, яко по суху», со скоростью $4\frac{1}{2}$ километра¹ в час, то через год такого беспрепятственного и неустанного шествия мы обойдём весь земной шар по большому его кругу.

¹ Я употреблял тут метрические и русские меры безразлично. Приблизительно: километры означают вёрсты, метры — полусажени (1,4 аршин), миллиметры — полулинии, гектар равен приблизительно десятина, кв. километр — 100 десятинам, грамм — от $\frac{1}{5}$ до $\frac{1}{4}$ золотника, тонна — 60 пудам. Других метрических меря, кажется, не употреблял. (Здесь и далее, за исключением отмеченного, примечания автора.)

Если употребить только по одной секунде на осмотр каждого квадратного километра Земли, то на осмотр всей её поверхности потребуется 16 лет; на осмотр же одной суши надо от 4 до 5 лет. Если осматривать ежесекундно каждую десятину её, то нужно 400—500 лет. Несмотря на громадное полутора миллиардное население земного шара, на каждый квадратный километр его поверхности приходится средним числом только по 3 человека. На одного человека приходится около 33 десятин с морями; одной же суши — около 8 десятин. На семейство в 6 человек приходится моря и суши 2 кв. км, или около 200 десятин (200 гектаров).

Если предположить, что Земля разложена на кубы и что на осмотр каждого кубического километра её достаточно одной секунды, то на осмотр всей массы Земли, снаружи и внутри, нужно 32 000 лет. Величина Земли в сравнении с величиной великолепного сказочного дворца (в 60 сажен длины, ширины и высоты) то же, что этот самый дворец в сравнении с крохотной капелькой ($\frac{1}{2}$ линии толщины).

На каждого человека приходится объём, равный объёму планетки вёрст в 10^2 диаметром, или квадратное поле в тысячу вёрст длины, столько же ширины и один аршин толщины.

2. Сравнительные размеры воды, атмосферы, гор и твердой оболочки. Вообразим Землю в виде полированного шарика диаметром в длину указательного пальца (120 миллиметров). Приставшие к нему малейшие песчинки (1/10 миллиметра) изобразят высоту величайших гор. Окунем шар в воду и стряхнём с него капли; приставший к нему слой воды — глубочайшие океаны. Атмосфера, имеющая в высоту до 300 вёрст, представится на нашем шаре в виде слоя жидкости, толщиной в линию (2,5 миллиметра). Если же изобразить только слой воздуха, в котором может человек дышать, то на нашем шарике он не будет толще папиросной бумаги.

Температура почвы земной с удалением от её поверхности постепенно повышается; это даёт повод думать, что лишь незначительная часть Земли холодна и в твёрдом состоянии, внутренняя же её масса горяча, расплавлена и

2 Планета Агата имеет не более 6 вёрст (позднее километров - прим. ред.) в поперечнике.

жидка;³ твёрдую кору эту, по нашему масштабу, можно изобразить тонким картонным слоем в $\frac{1}{4}$ линии толщины (толщина, примерно, визитной карточки).

3. Размеры членов планетной системы. Если положить, что Земля — горошина (5 миллиметров), то Солнце — великан-арбуз (550 миллиметров), Луна — просяное зёрнышко ($1\frac{1}{2}$ миллиметра), Юпитер — яблочко побольше (56 миллиметров), Сатурн — яблочко поменьше, но с обнимающим его тонким кольцом, яблочка не касающимся; Уран и Нептун — две вишни, другие планеты и спутники — малые горошинки и зёрнышки; астероиды — песчинки и пылинки.

4. Расстояния членов этой системы. Абсолютные расстояния небесных тел так громадны, что числа, выражающие их в обычных мерах, скорее поражают, чем говорят что-нибудь нашему воображению.

Так, от Земли до Солнца нужно идти день и ночь, чтобы пройти это расстояние в 4 тысячи лет. Кругом Солнца, по

³ Однако, земная масса жидка только под корой, а глубже страшное давление препятствует расплавлению её, несмотря на чудовищную температуру. Механики-астрономы также находят, что в общем земной шар — твёрдое тело. [Автор.]

годовому движению Земли, значит, надо идти около 25 тысяч лет. Чуть не миллион лет требуется для обхода по орбите Нептуна, которую сам он обходит в 165 лет, двигаясь со скоростью 5,3 километра в секунду. Числа, которые бы мы дали для определения времени прохождения междузвездных пространств, совсем невообразимы: их легко написать и произнести, но не легко представить.

Уменьшая междупланетные пространства пропорционально уменьшению самих небесных тел, найдём, что горошина-Земля должна отстоять от арбуза-Солнца на 180 шагов (120 метров), яблочко-Юпитер — на 300 сажень, Нептун — на 3 с лишком вёрсты.

Таким образом, Земля теряется в известной нам планетной системе (до Нептуна), как горошина, заброшенная на круглое поле в 3000 десятин!

Зёрнышко-Луна будет отстоять от горошины-Земли менее, чем на $\frac{1}{4}$ аршина (150 миллиметров).

5. Движение планетной системы. Все эти яблочки, горошины, зёрнышки, песчинки и пылинки не только

вертятся, как детские волчки, но и движутся кругом арбуза-Солнца, который относительно их почти неподвижен и лишь только вращается.

Планетная система лежит как бы в одном поле, которое уносит на себе в прямом направлении все находящиеся на нем подвижные и неподвижные предметы.

Замечательно, что оси вращения почти всех членов планетной системы приблизительно направлены в одну сторону; они как бы стоят на том воображаемом поле; ещё замечательно, что вращение и движение кругом Солнца совершается в одну сторону. Именно, если стать на северном полюсе Земли или Солнца, то заметим движение их по направлению, обратному движению часовых стрелок. Таково же движение и планетных спутников.

б. Скорости планет. Горошина-Земля переворачивается вокруг себя один раз в сутки, а кругом арбуза-Солнца делает оборот в целый год. Чем планеты или изображающие их шарики ближе к арбузу-Солнцу, тем движение их быстрее, чем далее — тем медленнее. То же верно и относительно планетных спутников. Какой-нибудь Юпитер со своими спутниками изображает в миниатюрном

виде самую планетную систему, за исключением того, что тут центральное тело (Юпитер) не светит самостоятельно.⁴

Хотя наши горошины и вишни двигаются очень медленно, а поворачиваются и совсем вяло, тем не менее истинные скорости этих движений далеко не таковы. Например, краевые точки Земли, удалённые от оси вращения, двигаются, как пули и бомбы сильнейших орудий; большие планеты вращаются гораздо быстрее. Общее же движение всех точек небесного тела вокруг Солнца даже трудно себе представить. Земля, например, пролетает каждую секунду около 27 вёрст. Если бы только частица Земли, величиной и массой равная бомбе, ударилась о неподвижную стену, то энергия этого остановленного движения была бы в 2-3 тысячи раз ужаснее разрушительного действия лучшего военного орудия. Если бы камень был пущен от поверхности Земли с такой быстротой, с какой движется Земля вокруг Солнца, то этот камень навсегда бы удалился от земного шара и, вечно стремясь в одном направлении, потерял бы менее половины своей первоначальной скорости.

⁴ Если Юпитер и светит, то очень слабо и свечение это подобно свечению действующего земного вулкана, только более грандиозно.
[Автор.]

7. Понятие о скорости света, которое послужит нам к дальнейшему изложению. Скорость света такова, что в одну секунду он успевает 7-8 раз обежать кругом Земли. Пространства планетной системы им пролетаются примерно с такой же лёгкостью, с какой муха перелетает из одного конца комнаты в другой или как птица — из одной части города в соседнюю. Так, луч света доходит от Луны до Земли почти в 1 секунду, от Солнца до Земли — в 8 минут, а всю известную нам планетную систему, от Нептуна до Солнца и обратно, — в 8 часов. Да, не мала-таки и планетная система, если даже для быстрого луча света она представляет более чем для путника расстояние в 30 вёрст! (Так как это расстояние путник пройдёт менее чем в 8 часов).

Ведь свет движется в 500 000 раз быстрее пушечного ядра, которое должно лететь пространство, пролетаемое лучом в 8 часов, в течение 400—500 лет...

8. Млечный Путь. Млечный Путь есть скопление миллиардов (буквально, а не в смысле множества; я всегда буду выражаться, по возможности, точно) звёзд, или солнц, занимающих в совокупности дискообразное пространство, в роде лепёшки или сдавленного шара, и находящихся друг

от друга на громадных расстояниях. Все видимое простыми глазами звёздное небо, вместе с туманною полосой различаемых только телескопами звёзд, есть Млечный Путь. Крупные для глаз звёзды — ближе к нам, мелкие, вообще, — дальше, самые мелкие — представляются по отдалённости белесоватым туманом. Мы с своей Землёй находимся приблизительно в середине Млечного Пути; поперёк его мы видим только сравнительно близкие звёзды, которые потому и не сливаются в одну туманную массу; вдоль же его мы наблюдаем такое множество и настолько отдалённых звёзд, что они нам кажутся туманом.

Солнце — одна из звёзд Млечного Пути, но мы отстоим от неё так близко, что она нас ослепляет; все звёзды таковы, если к ним приблизиться; исключение составляют спутники солнц⁵ — планеты и спутники планет. Простыми глазами их можно увидеть не более десятка. Освещённые солнцем и очень сравнительно близкие к нам, они кажутся звёздами, но если приблизиться к ним, они окажутся жалкими планетами, вроде Луны. Телескопами можно их видеть несколько сотен; все это спутники нашего Солнца;

⁵ Если спутник солнца (т. е. звезды) очень велик, то не успел ещё охладиться и потому светит, как солнце; такая система называется двойной звездой; бывают [и] многократные, или сложные звезды.

спутников других солнц нельзя видеть, по их отдалённости.⁶

Расстояние до ближайших звёзд настолько громадно, что, даже уменьшая его так, как мы уменьшили Землю, превративши её в горошину, получим тысячи вёрст. Итак, звёзды — по нашей картине (по нашей миниатюре), — самосветящиеся арбузы различной величины, расположенные друг от друга на тысячи вёрст.

Но как должны быть светлы такие арбузы, чтобы быть видимыми на тысячи вёрст!! Поэтому некоторые звёзды в нашей модели обойдутся чуть не в гору. Так, Сириус будет иметь в диаметре около 3 сажен.

Понимая солнечную систему как среднее пространство, приходящееся в Млечном Пути на одну звезду, скажем, что Земля теряется в нем, как капля воды в океанах.

Это пространство, или расстояние до соседних звёзд, так громадно, что и быстрый луч света пробегает его годы. Весь же известный при посредстве телескопов Млечный Путь пробегается светом в тысячи лет. Малейшая

⁶ Кроме громадных — светящихся.

инфузория, едва различимая в микроскоп, по своим размерам имеет в водах Земли несравненно большее значение, чем Земля в Млечном Пути. Подразумеваю тут, конечно, значение Земли не духовное, а только в отношении занимаемого ею пространства.

9. Величие Вселенной. Млечный Путь содержит такое множество звёзд, что если бы все они слились в одну, то получилось бы солнце, которое заняло бы планетную систему, по крайней мере, до Юпитера.

Но Млечный Путь не один; есть подобные ему многочисленные скопления звёзд. С Земли, то есть из нашего Млечного Пути, эти скопления представляются в виде телескопических туманных пятнышек более или менее округлой формы.⁷ Число их, может быть, так же велико, как и число звёзд в Млечном Пути.

⁷ Что такое пятнышко не есть разреженный газ, — родоначальник солнц и планет, — это видно по характерному его спектру, отличному от спектра газа и свойственному только накалившимся твёрдым телам или (позднее вместо «или» и — прим. ред.) звёздам.

Расстояние между млечными путями ужасно⁸ и требует для своего прохождения, со скоростью света, миллионы лет.

Если бы они появились 100—200 тысяч лет тому назад, то мы бы их теперь не могли видеть, потому что луч света в это время не успел бы дойти до нас. Они должны явиться миллионы лет тому назад, чтобы мы их видели так, как видим теперь... *[Но разве Творец не мог их создать во всякое время, вместе с их лучами, на всем их невообразимом протяжении!! Разве Ему лучи труднее сотворить, чем материю! Разве лучи не колебание материи! ...]*⁹

Группа млечных путей, по всему вероятно, составляет ещё какую-нибудь единицу высшего порядка. . .

10. Движение звёзд. Я говорил, что воображаемое поле на нашей планетной системы, как бы увлекаемое бурей, двигается в прямом направлении, так что и Солнце

⁸ В позднейших изданиях *колоссально*. (Прим. ред.)

⁹ В более поздних изданиях текст был подвергнут цензурированию - были удалены фрагменты и целые главы. В данном тексте купюры восстановлены и приведены курсивом в квадратных скобках (Прим. ред.)

проходит каждую секунду несколько десятков вёрст. Подобные же скорости, но в разнообразных направлениях, имеют и все наблюдавшиеся звёзды. Только скорость отдалённых звёзд измерить чрезвычайно трудно, даже пока невозможно. Иные звёзды пробегают в секунду сотни вёрст и, несмотря на такую быстроту движений, их перемещение, простыми глазами, нельзя заметить и в течение тысячелетий.

Отсюда неверный, хотя и употребительный, термин: «неподвижные звёзды».

Причина этому — огромные расстояния звёзд.¹⁰ Если бы ближайшая звезда вздумала обежать кругом Солнца или нас (что одно и то же, ибо мы, сравнительно, находимся с Солнцем почти в одной точке) со скоростью света, то и тогда на это ей понадобились бы годы или десятки их. Сколько же времени нужно бежать звезде её естественным ходом, который в сотни тысяч раз слабее!

Звезде для этого нужны миллионы лет, а в тысячи лет она может пройти только малую долю градуса.

¹⁰ В позднейших изданиях *между звёздами*. (Прим. ред.)

Если бы мы жили и мыслили поразительно медленно, так что столетие превратилось бы для нас в 1 секунду, то мы воочию увидели бы чудное зрелище ползающих в разных направлениях звёзд. Блеск одних бы усиливался, других — ослаблялся. Иные бы проходили так близко, что свет их ослеплял бы нас... Млечный же Путь, по своей отдалённости, долго бы ещё казался неизменным.

11. Вид с разных точек Вселенной. Что увидит человек, переходя с произвольной скоростью из одной точки Вселенной в другую?

Так как он обязательно направляется с Земли, то прежде всего он заметит, как быстро уменьшается Земля, занимавшая вначале немного менее половины неба в виде сероватой чаши, во внутренность которой он смотрит. Чаша становится все меньше и меньше и превращается уже в гигантское блюдечко.

Солнце будет изменяться гораздо медленнее; чтобы не спалить себя, мы будем от него удаляться, ввиду чего оденемся потеплее. Вид звёздного неба надолго останется неизменным; но вот Солнце уже превратилось в звезду; Земли и других планет давно не видно; узор созвездий

заметно не тот, лишь мелкие звёзды да Млечный Путь все те же.

Полетим быстрее; тогда все крупные звёзды покажутся движущимися, - как деревья в лесу для быстро проезжающего мимо них путешественника; одни бы к нам приближались и светили сильнее, другие удалялись и исчезали из глаз. Полетим ещё быстрее, потому что уже надоела эта перемена декораций! Если мы двигаемся вдоль лепёшки Млечного Пути, то туман его с одной стороны все более и более разлагается на звёзды и, наконец, исчезает. Звёзды видны кругом, но Млечный Путь в виде полукруга — только с одной стороны... Теперь и звёзды видны только с одной стороны... Звёзды все тускнеют, мельчают, пропадают, и остаётся лишь дуга Млечного Пути... дуга эта постепенно уменьшается, превращаясь в туманное пятнышко.

Вглядываюсь и вижу кругом много таких же туманных пятнышек. Это — другие млечные пути. Я не вижу кругом ни звёзд, ни Солнца, а только одни эти пятнышки, едва-едва белеющие... Пролетаю всю компанию пятнышек, которые оставляю в стороне, в одной куче. Куча уменьшается и исчезает... Полнейший мрак... Неужели это

конец всему, пределы мира?! Как бы не так! — Летим быстрее в том же направлении: и вот из мрака выделяется другая компания пятнышек — не тех, что мы оставили... Все повторяется в обратном порядке, и мы вступаем в новый мир, о существовании которого можем только догадываться.

И сколько таких миров, сколько таких смиренных, из бесконечности, компаний пятнышек?! [*- это ведает только Тот, кто причина всему. . .*]

II

ВСЕМИРНОЕ ПРИТЯЖЕНИЕ

12. Как слабо взаимное притяжение земных тел.

Камень падает в колодезь, пудовик давит на пол — это тяжесть. Причина её — необъяснимое пока свойство материи притягивать к себе другую материю, подобно тому как магнит притягивает железо, но в гораздо слабейшей степени. Хотя было и много попыток объяснить всемирное притяжение, тем не менее все эти объяснения не были удовлетворительны¹¹ и потому были брошены. Кроме того, они вводили такие начала, которые были не более

¹¹ Наиболее остроумное из них принадлежит Лесажу, в 1818 г.

понятны, чем и взаимное стремление всех тел на расстоянии. Какое-нибудь необъяснимое начало принять неизбежно. Уж лучше принять за такое начало закон тяготения, который совершенно ясен, выражается математически и объяснил уже массу явлений.

Сила притяжения данной шаровой или точковой массы уменьшается (при удалении от неё), подобно умалению силы света по мере удаления от его шарового источника. Но, по-видимому, очень мало общего между тяготением и такими частичными силами. Действительно, тяготение не исчезает, не истощается, не зависит от температуры и освещения и не требует времени для своего распространения. В противном случае, например, накалённый или светящийся предмет притягивался бы Землёй с непостоянной силой, то есть весил бы различно, чего решительно ещё никто не заметил. Также и разные части земного шара, будучи различно накалены, обнаружили бы стремление разорваться или исказить форму Земли. Земля с Луной, будучи физически различны, не могли бы иметь согласного движения кругом Солнца.

Итак, все тела и на всяком расстоянии притягивают друг друга.

Но только очень точные и трудные опыты¹² обнаруживают притяжение земных тел между собою, потому что даже сила притяжения таких масс, как горы, чрезвычайно мала. Масса Земли громадна, и потому-то действие её мы легко замечаем.

Притяжение небольших тел обнаружилось бы в их сближении, если бы тому не препятствовало трение. Два тучных человека притягивают друг друга на расстоянии метра с силою $1/20$ миллиграмма (миллиграмм — вес малейшей капельки воды, $1/4500$ золотника). Эта сила если и согнёт в дугу волос длиною в метр, то ни в каком случае не разорвёт его, — не разорвёт даже тончайшей паутинки. Может ли она после этого сдвинуть двух человек — победить сравнительно ужасное¹³ их трение о почву, на которой они стоят!

Тонна (61 пуд) с тонной в шарообразном виде и при расстоянии их центров в 1 метр притягиваются с силою $6 \frac{2}{3}$ миллиграмма ($1/670$ золотника).

12 Наиболее точные опыты были произведены Кавендишем над притяжением шаров и Маскелином — над притяжением гор. Известен также опыт Эри — в рудниках.

13 В последующих изданиях *большое*. (Прим. ред.)

12₁. Сила и закон притяжения данной массы зависит от её формы и плотности.

Не думайте, что сила тяготения данной массы исключительно зависит от величины ее, расстояния и массы притягиваемого тела! Только для шаров или материальных точек притяжение пропорционально произведению притягивающихся масс и обратно квадрату их удаления. Для тел другой формы законы тяготения довольно прихотливы. Например, беспредельная пластина, ограниченная двумя параллельными плоскостями, а стало быть, и беспредельная масса, должна бы притягивать с беспредельной силой, а между тем этого совсем нет; притяжение довольно слабо, в зависимости от толщины и плотности пластины, оно нормально к ней и везде одинаково, на всяком расстоянии от неё.

Если расстояние предмета невелико в сравнении с величиною пластины, то при вычислении можно принимать её за бесконечную; так, мы видели, что на одного жителя Земли приходится её масса, равная массе плоского квадратного поля длиною и шириною в 1000 вёрст, а толщиной в 1 аршин (плотность его должна быть равна средней плотности Земли, или 5,5). Ходящий по нему

человек будет испытывать почти на всем его пространстве и на высотах до нескольких десятков вёрст одно и то же притяжение (как будто бы пластина была бесконечна), которое в 6 миллионов раз меньше земного, или в 2000-3000 раз меньше, чем на поверхности астероида в 6 вёрст толщины (очерк 31)¹⁴.

Чтобы беспредельная материальная пластина плотности Земли оказывала притяжение, равное земному, она должна быть толщиной в 4 тысячи вёрст ($2/3$ земного радиуса).

Зато притяжение такой плоскости не убывает ни на каком расстоянии и не изменяет своего направления (по другую сторону пластины, конечно, направление тяжести обратно).

Земля, расплющенная в диск (лепёшку), производит тем меньшее притяжение, чем тоньше этот диск. Таким образом, теоретически притяжение Земли может быть уменьшено по желанию. А чтобы взаимное притяжение частей раздавленной планеты не могло согнуть её в трубку или снова обратить в астрономическую каплю, можно придать диску слабое вращение, уничтожающее

14 Агата.

(центробежной силой) притяжение и препятствующее разрушению диска.

Разрыхление шаровидной планеты также уменьшает притяжение на её поверхности и внутри ее; например, уменьшение плотности, без нарушения массы, в 8 раз уменьшает притяжение в 4 раза; разрыхление в 1000 раз уменьшает тяжесть в 100 раз.

Иногда произвольно громадные массы не производят на тела никакого механического влияния.

Так, пустой шар с концентрическими стенками и пустая цилиндрическая труба с такими же стенками¹⁵ не производят никакого механического влияния на тела, внутри их помещённые, - не в геометрическом только центре, а где угодно. Внешнее притяжение трубы обратно удалению предмета от её оси. Внешнее же притяжение шара обратно квадрату удаления от его центра.

13. Влияние тяготения на форму планет; тяжесть на разных планетах. Мы знаем, как поразительны по своим

¹⁵ Справедливо в том случае, если бы труба была бесконечно длинной. (Прим. ред.)

размерам небесные тела, и только они явно обнаруживают свою притягательную силу.

Благодаря тяготению все солнца и крупные планеты имеют форму почти совершенных капель. Если бы небесные тела были холодны и были устроены из самого прочного материала, какова, например, сталь, то и тогда бы они, при другой форме, не круглой, моментально бы раскрошились и округлились. Остались бы сравнительно незначительные неровности, как песчинки на полированном шарике.

Притяжение на поверхности различных солнц и планет различно, смотря по их массе и плотности.

Если на Земле человек подымает 5 пудов и прыгает через стул, то на Луне он подымет корову и прыгнет через высокий забор. На Солнце он не в состоянии {был бы}¹⁶ стоять: упадёт и расшибётся насмерть от собственной тяжести, которая обнаруживается там в $27\frac{1}{2}$ раз сильнее, чем на Земле. На Марсе и Меркурии он подымет 10-15 {земных} пудов и легко перескочит через стол. На Юпитере и без груза он едва будет волочиться,- как будто

¹⁶ Фигурными скобками отмечены позднейшие дополнения, отсутствующие в авторском тексте. (Прим. ред.)

на плечах у него расположился непомерный толстяк. На астероидах он подымает дома, прыгает через высочайшие деревья, колокольни, леса, широкие овраги и более или менее порядочные горы, смотря по размерам астероида, на котором он производит эти эксперименты. Наконец, на аэролитах, в несколько десятков сажен величины, он тяжести совсем не замечает.

Сила тяготения на разных планетах ограничивает высоту гор, зданий, организмов. На Луне горы могли бы быть в 6 раз выше, чем на Земле, и если они равны земным, то это только случайность или рыхлость материала лунных гор. Ведь и на Земле высота гор не достигает максимума. На астероидах неровности так громадны, что превышают размеры самой планеты, почему и форма их бесконечно разнообразна и может быть совсем не шаровая. Они представляют собой то вид неправильного камня или осколка, то форму диска, кольца и т. д. (Это одно предположение: форму их в телескоп разглядеть нельзя и заключение такое мы сделали отчасти теоретически, отчасти по крайней изменчивости их световой силы.) Вращаясь, они отражают то большее, то меньшее количество солнечных лучей и кажутся в телескопе

наблюдателя переменными звёздами всевозможных величин.

Если бы размер человека на Земле (при той же форме) был в 2-3 раза больше, то он едва бы по ней волочился, если бы в 6 раз,- то мог бы только лежать на мягком ложе или стоять в воде. Между тем на Луне тот же пятисаженный великан чувствовал бы себя совершенно свободно.

На астероидах свободны движения великанов высотой с огромную колокольню и более; великан, достающий рукою вершины башни Эйфеля и весящий 334 000 тонн (более 20 миллионов пудов), прыгает и играет, как козлёнок, на каком-нибудь астероиде, имеющем в окружности (предполагая шаровую форму) 150 километров и среднюю земную плотность.

Наоборот, на Солнце могли бы жить только лилипуты ростом в $1\frac{1}{2}$ вершка {(6,6 сантиметра)}.

Заметим, что при подобном устройстве¹⁷ организмов эти выводы строго математичны.

17 В последующих изданиях о подобном строении. (Прим. ред.)

Влияние тяжести на форму планет осложняется вращением их вокруг своих осей.

Благодаря вращению все планеты и Солнце более или менее сдавлены по направлению осей. Если бы вращение непрерывно ускорялось, то планета превратилась бы сначала в лепёшку, потом в кольцо с центральным сфероидом; кольцо могло бы разорваться на части, вращающиеся вокруг срединного тела.

Так, может быть, образовался Сатурн с его кольцами и другие планеты с их спутниками; так, может быть, образовалась и вся планетная система.

14. Что было бы с Землёй, если бы Солнце перестало притягивать на неё свою притягивающую руку.

Тяготение удерживает планеты близ Солнца и спутники близ их планет и не позволяет им удалиться в бесконечное и холодное пространство.

Если бы Солнце, как верёвкой, не удерживало Землю, то не прошло бы и года, как все живое и незащищённое на ней погибло; Солнце превратилось бы в очень яркую звезду, сила света и тепла которой была бы в 37 раз меньше, чем

теперешнего Солнца. Через 2-3 года температура атмосферы и наружных частей планеты немногим бы отличалась от температуры небесного пространства (градусов на 200 ниже нуля); затем бы исчез и свет, - последнее утешение, - напоминающий игривое электрическое солнце; осталась бы леденящая ночь с прекрасным, но печальным небом. Океаны бы замёрзли, а воздух сгустился бы в жидкость и уничтожил бы человека, греющегося в норах у последнего очага.

Все разбрелось бы в разные стороны; планетная система не существовала бы. Если бы планеты с их несчастными жителями и наткнулись через несколько сотен тысяч лет на другое солнце, на что, впрочем, шансов очень мало, - то опять немедленно бы его потеряли, для чего довольно двух-трёх лет; в такой же короткий промежуток времени погибшая или тлеющая жизнь не успела бы стать на ноги.

Так вот какую роль играет тяготение!..

Оно быстро уменьшается с расстоянием, как и свет, и звук, и тепло, и магнетизм — и по тому же закону.

Оно как бы расходится, растворяется в пространстве, все более и более расширяющемся, по мере удаления от источника силы.

Земля тянется к Солнцу с силой в 50 000 раз меньшею, чем та же Земля, но лежащая на самой поверхности Солнца; тем не менее этой силы довольно, чтобы изменить естественное прямолинейное движение Земли в круговое, точнее — эллиптическое.

Небесные тела, двигающиеся очень быстро, не могут долго удерживаться Солнцем; оно сворачивает их с прямого пути, но ненадолго: быстрота берет своё, и тело уносится в бесконечность; тела эти — кометы; иные из них возвращаются к Солнцу, назад; путь последних (траектория, орбита) — очень растянутый круг (эллипс, вроде длинного пузырька в дурном оконном стекле).

15. Взаимное притяжение звёзд и Млечного Пути. Где нет тяжести? Когда мы удаляемся от свечи, свет её ослабляется; совершенно в такой же зависимости от расстояния находится и сила тяготения.

Удалившись от свечи на 10, на 100 вёрст, мы, наконец, потеряем её из виду; подобно этому, удалившись достаточно от источника тяготения, наши органы чувств совершенно потеряют способность определить или хотя бы заметить бесконечно умалившуюся силу тяготения.

Междузвездные пространства, в особенности пространства между «пятнышками» млечных путей, именно таковы.

Даже между звёздами сила тяжести по крайней мере в 100 000 000 раз слабее притяжения Земли у её поверхности. Это значит, что помещённое там неподвижное тело в течение суток приобретёт секундную скорость, равную 9 миллиметрам, то есть менее $\frac{1}{4}$ вершка.

Через год эта скорость не более той, которую получает на Земле человек, прыгающий с высоты стола ($\frac{5}{6}$ метра).

Между пятнышками млечных путей, или звёздных куч, тяготение меньше предыдущего раз в 1000; отсюда вытекает, что в течение года человек там приобретает ту же скорость, которую он получает, падая с незаметной для глаз высоты ($\frac{1}{1250}$ миллиметра). Скорость звёзд так велика (очерк 10) сравнительно с влиянием тяготения, что

путь их если и криволинеен, то кривизна эта весьма мала. Может быть, звёзды не в состоянии выходить из родной им кучи — из сферы притяжения своего млечного пути, — но уж никак не из сферы соседней звезды, принимая среднее между ними расстояние.

Хотя есть множество «двойных», даже «тройных» звёзд («сложные» звёзды), или звёзд, вращающихся одна около другой, как Земля вокруг Солнца или как Луна вокруг Земли, и составляющих системы, подобные планетным, но только из самосветящихся членов, тем не менее — это исключения, происшедшие благодаря относительно ничтожному расстоянию между такими звёздами.

16. Кажущееся отсутствие тяжести. Нет надобности забираться так далеко, чтобы видеть разные явления при отсутствии тяжести.

Вообразим себя на какой-нибудь «малюсенькой» планетке, вращающейся вокруг Солнца, где-нибудь между Марсом и Юпитером, то есть в поясе астероидов или вне его, ближе к Земле. Недостатка в таких планетках во всяком случае быть не может; если мы не видим их в телескоп, то только по их малости. Окрест Солнца в планетной системе нет

даже недостатка в планетах—камушках, горошинках и пылинках, которые то и дело пересекают нашу атмосферу, нагреваясь через трение о воздух и светясь, как звёзды (аэролиты, или «падающие звёзды»); иногда они задевают и за твёрдую поверхность Земли, и мы их подбираем, сохраняя в музеумах¹⁸.

Итак, мы на планетке в несколько десятков метров диаметром; собственным тяготением её можно пренебречь; в самом деле, при диаметре, например, 6 сажень (12 метров) и при плотности, равной средней плотности Земли (5,5) такая планета обнаруживает у своей поверхности притяжение в 1 000 000 раз меньшее земного.

Спрашивается, изменится ли наша малая тяжесть на этой планете под влиянием тяготения Солнца?

Солнце сообщает планете известное движение, но точно такое же движение оно сообщает и нашим телам; Солнце изменяет движение планеты, но точно так же оно изменяет и движение наших тел. Так что если мы, например, не касались её поверхности до действия Солнца, то и после этого действия к планете не приблизимся и не удалимся; а

18 В последующих изданиях в музеях. (Прим. ред.)

это показывает, что отношение наше к планете не изменяется под влиянием посторонней силы тяготения, сколько бы таких сил ни было и куда бы они ни тянули, лишь бы расстояние их центров до наблюдаемой группы тел было велико по сравнению с величиной самой группы.

Вы поймёте это, если вспомните, как одно и то же течение воды уносит кучу щепок, причём взаимное положение их долго не изменяется. Куча щепок — это мы с своей планеткой, течение — притяжение Солнца.

Стало быть, кажущееся отсутствие тяжести можно встретить на каждом маленьком астероиде, величиной в несколько сажен. Но и большие массы, даже произвольно громадные, могут не оказывать никакого влияния на другие тела своим тяготением.

Так, вычисления показывают, что полый шар не производит никакого механического действия на тела, расположенные внутри его или на внутренней его поверхности. Если наша планета — пустой стеклянный шар, содержащий воздух и растения, очищающие его, то мы имеем прекрасную обстановку для производства всяких опытов. Правда,

самый воздух оказывает притяжение, но оно сравнительно ничтожно.

Наша стеклянная сфера делает оборот вокруг Солнца между орбитами Марса и Юпитера. Не будет ли это немножко далеко? Не можем ли мы на самой Земле или очень близко к ней создать условия, при которых тяжесть как бы отсутствует? Да, можем; только помолчим до времени и вообразим, что каким-нибудь чудом земная тяжесть исчезла... Опишем, что произойдет тогда... Человек так сроднился с окружающей его обстановкой, что не может быть более подходящего способа для описания, явлений, происходящих без тяжести; поэтому и всю обстановку, за немногими исключениями, постараемся сохранить.

III

ОПИСАНИЕ РАЗНЫХ ЯВЛЕНИЙ, ПРОИСХОДЯЩИХ БЕЗ УЧАСТИЯ ТЯЖЕСТИ

17. Тяжесть на Земле исчезла. Тяжесть исчезла на земном шаре: воздух моментально улетучился, реки и моря

перестали течь, закипели и замёрзли; растения засохли, животные погибли. Случится и ещё многое другое, но всего ни предвидеть, ни описать нельзя.

Тяжесть исчезла, но пусть воздух останется, и ни моря, ни реки не улетучиваются. Устроить это довольно трудно, предположить же все можно; предположим, кстати, что и центробежная сила суточного вращения Земли не разбросала с её поверхности все находящиеся на ней предметы в разные стороны.

Для всего этого Земля не должна вертеться, а воздух должен сдерживаться от рассеяния крепкой кристальной оболочкой, подобной воображаемому небу древних; тогда сохранится и влажность,- растения не засохнут, и живые существа не умрут.

Можно ещё предположить, что земной мир превратился в пустую сферу и выворотился наизнанку: воздух, деревья, дома, люди, реки — все это пусть будет внутри шара, а наружу пусть выйдут центральные массы Земли. При этом

тяжесть будет уничтожена естественным порядком (очерк 6¹⁹).

В центре нашего нового жилища поместим небольшое солнце и воспользуемся вечным днём.

Так или иначе, но мы живём в обычной обстановке, - недостаёт лишь тяжести.

18. Что было в доме (субъективно). Вчера мы легли, как ни в чем не бывало, а сегодня проснулись в среде, свободной от тяжести.

Дело было так. Я проснулся от страшного сердечного замирания, которое бывает при падении с высоты. Сбрасываю одеяло и вижу, что моя кровать стоит столбом, но я с неё не скатываюсь. Мой товарищ, спавший в одной комнате со мной, проснулся и от замирания, и от холода: тюфяк оттолкнул его своей эластичностью вместе с одеялом, и он обретался у самого потолка, но укрыться со всех сторон не мог и зяб от утренней свежести.

19 Очевидная опечатка в первоисточнике. В последующих изданиях указано очерк 16. (Прим. ред.)

Моё одеяло едва на мне держалось, застряв как-то в кровати, и сам я едва касался тюфяка.

Мне все казалось, что я падаю... замрёт сердце... оглянусь... вижу, что все на своём месте... успокоюсь; забудусь — опять замрёт; понемногу промежутки между моментами замирания увеличивались, и это ложное ощущение падения ослаблялось. Но когда я поднялся, чтобы одеваться, то неожиданно и довольно плавно полетел к противоположной стене... и сердце опять тревожно забилося... я перестал отличать пол от потолка, верх от низа; комната мне казалась вертящейся без всякого смысла, вместе с садом и небом, видными из окон. Сумбур произошёл страшный, неопиcуемый.

Я путешествовал по воздуху во все углы комнаты, с потолка на пол и обратно; переворачивался в пространстве, как клоун, но помимо воли; стучался о все предметы и всеми членами, приводя все ударяемое в движение; комната плавала, поднималась и опускалась, как воздушный шар,- уходила и потом, стукнувшись об меня, шла навстречу... Все в голове перепуталось и ещё — это неприятное замирание...

Желая достать разные вещи, одеться, мы все сдвинули,- все полетело, закружилось, застукалось, и о нас, и о стены, и друг о друга.

По комнате летали невыразимые в дружественном объятии со шляпой; сюртук и шарф плыли, красиво извиваясь и вибрируя; сапоги и чулки были в разных местах; полетишь за одним,- другое запрячется в какой-нибудь закоулок, наслаждаясь там уединением...

Мы плохо направлялись, куда нужно, и бились, как мухи в лампочном стекле... забывали придерживать сами и придерживать необходимые, ненадетые ещё принадлежности костюма, и вот, вместе с наполовину натянутыми панталонами, кувыркались, забывая прихватить сюртук и наживая себе новые хлопоты.

Книги на полках, разные мелочи — все это точно ожило и степенно бродило, не имея, по-видимому, серьезного намерения отдохнуть.

Комната была как садок с рыбой; нельзя было повернуться, чтобы не задеть что-нибудь; столы, стулья, кресла, зеркала, стоявшие в воздухе, кто как хочет, совершали

степенные эволюции в довольно неживописном беспорядке, но как бы задумавшись. Книги раскрылись, распушились и, поворачиваясь, будто говорили: «Читайте нас со всех сторон, вот мы сами к вам от скуки пришли».

Когда мы отталкивали докучный предмет, лезший в самые глаза, задевавший по носу, щеко́тавший ухо, волосы, то он, с необычайной яростью, как бы злясь и мстя нам за нашу дерзость, метался как угорелый, из угла в угол, ударяя нас и сталкивая другие предметы, производившие своим движением сугубый беспорядок. Понемногу он успокаивался, лишь толкнёт какую-нибудь куклу в бок, - ну, точно скажет: «Ты что ж не бунтуешь?» И она бунтовала.

Карманные часы, пойманные случайно за цепочку, волочившуюся подобно змее, указали нам время и в награду были водворены в жилетный карман.

Восстановить порядок было невозможно: чем усерднее мы его восстанавливали, тем более он нарушался... Часы с маятником стояли и не приходили в действие, несмотря на все наши усилия: господин маятник отказывался качаться. Вода из графина от толчка вылилась и летала сначала в

виде колебавшегося шара, а потом разбилась, при ударах, на капли и, наконец, прилипла и расплзлась по стенам.

В других комнатах тоже все было не на месте; но так как там никто порядка не учинял, то все по крайней мере не сумасшествовало, не двигалось, не скакало, не ударяло. Присмотревшись, мы, однако, заметили слабое брожение.

В противоположность хаосу дома, сад глядел, как всегда: деревья зеленели и качались, трава шепталась, цветы благоухали, и запах их доносился сквозь сетку открытого окна. Самую сетку я устранять боялся, чтобы не растерять вещей, которые уж{е} неоднократно приближались к рамам, заглядывали в сад и, как бы сожалея о невозможности дальнейшей прогулки, медленно, медленно отходили...

Мы несколько освоились с новым положением; я не вскрикивал, когда находился вниз головой, между «небом и землёю», сердце не замирало, мы научились удерживаться на месте и двигаться в любом направлении.

Только все ещё не приноровились летать без вращения: оттолкнёшься и непременно, хоть слабо начнёшь

вертеться; это ужасно, потому что представляется, что все кругом вертится, да и голова кружится. Также трудно отрешиться от мысли о какой-то шаткости и подвижности дома. Трудно убедить себя, что движешься только ты... оттолкнёшься и кажется, что оттолкнул комнату и она поползла, как лёгкая лодка, куда ты её оттолкнул.

19. Неудачный скачок, окончившийся благополучно (субъективно). Не подумайте, читатель, на основании предыдущей статьи²⁰, что в пространстве, свободном от тяжести, тела имеют свойство сами собой приходить в движение. Совсем напротив: тело в такой среде, не имея движения, никогда его без действия сил не получает, и, наоборот,- имея движение, вечно его сохраняет. Если у нас все бродило, то только потому, что в местах, лишённых тяжести, нет трения, происходящего большей частью от самой тяжести, вследствие чего достаточно самого малейшего усилия, ничтожного дуновения воздуха, чтобы сдвинуть предмет с места, заставить его вечно стремиться в одном направлении и вечно вертеться.

20 В последующих изданиях предыдущего очерка. (Прим. ред.)

Очень трудно установить предмет, не сообщив ему как-нибудь нечаянно толчка. Попробуйте, например, поставить самовар прямо на пол! кажется, на что легче; а вам это не удастся, если даже вас и самих-то держать.

Пока вы самовар прижимаете руками,- все прекрасно — он стоит, но как только примете руки, он тотчас начнёт очень, очень медленно сворачивать набок — наклоняться; смотришь, спустя каких-нибудь пять минут, уж он отошёл от пола на вершок и его не касается... Дело в том, что когда вы приняли с него руки, то сообщили ему некоторое движение, происшедшее от невольного и незаметного дрожания руки, и он, с течением времени, проявляет это движение.

Если тела у нас понемногу утихали, то лишь благодаря сопротивлению воздуха и потере скорости от ударов.

Блуждание тел в свободной среде можно сравнить с движением соринки в пруду. Поглядите, как они беспокойны; вечно шевелятся, вечно ползут; но в воде они встречают сравнительно громадное сопротивление...

От стены к стене, не без неудач, пролетели мы по ломаным линиям все комнаты и были наружи, у дверей крыльца. Тут мы задумались... Оттолкнёшься неровно — и полетишь в «небо»... как-то оттуда воротишься?!.. Мы делаем прыжок в сад, но рассчитали неверно (высоко взяли) и полетели в гору²¹, не задевая даже за высочайшие деревья.

Напрасно мы простирали к ним руки, чтобы зацепиться хоть за макушки: деревья уходили и опускались — как-то проваливались. Кроме того, от болтанья руками и ногами (о воздух) я стал вращаться, мне же казалось, что вся громадная местность, от которой я удалялся, поворачивалась: то была у меня над головой (подо мною бездна), то становилась стеной, то казалась горой, ведущей на небо...

Я — один; приятель отстал, хотя и кричал мне: «Сейчас догоню!» Хочу подождать его, остановиться, махаю руками, но бесполезно...

Я знаю, что я лечу, но не могу чувствами осознать этого: мне кажется, что я совершенно неподвижен, а движется земля... Случилось то, чего я опасался: я уношусь в

21 В последующих изданиях *в горы*. (Прим. ред.)

беспредельное пространство, чтобы сделаться спутником Солнца, короче — планетой...

Случилось то, о чем я думал когда-то давно, лёжа на траве и глядя в чистое небо: «А что, если я упаду туда!..» И вот я падаю, и встречный воздух колышет мою одежду... Ба! да ведь он должен остановить моё планетарное течение...

Однако проходит час, а я все не останавливаюсь... употребляю отчаянные усилия, но напрасно... Приятель исчез из виду.

Вдали что-то виднеется... ближе и ближе... это бочка... трах об меня... Ах, черт тебя побери, ловко свистнула! От толчка я лечу в другую сторону... Прекрасно! Как раз назад... вот и сад... а вон и приятель, беспомощно летящий... Я схватываю его за протянутую ногу и мы вместе (не особенно грациозно) погружаемся в тенистую прохладу сада... Листья нам щекочут лица... но мы ни на что не обращаем внимания и, измученные волнениями, с осторожностью, приобретённой печальным опытом, от дерева к дереву, от сучка к сучку, добираемся до беседки, запираемся плотно, чтобы не потеряться, и предаёмся сну.

Если бы кто видел, как мы спали, то сравнил бы нас с мёртвыми телами, плавающими от дуновения ветерка... Разумеется, невозможно придумать такую мягкую постель, какую представляет собой во всяком месте среда, свободная от тяготения.

20. В саду. Скользили близко к почве, задевали за траву; как мотыльки, касались цветов, наслаждались их свежестью и благоуханием... как птицы, пролетали между кустами и деревьями, хватались за них, и, сделавши вокруг них несколько оборотов и поколебавшись, как пташки, севшие с размаху на тонкую жёрдочку, останавливались.

Если не дать себе успокоиться и выпустить упругий ствол, повернувшись наполовину, на четверть, то направление движения изменится, но не уничтожится... Хорошо лежать неподвижно, близко к почве: иногда казалось, что погружен в чрезвычайно прозрачную воду или лежишь на чистом зеркальном стекле.

Для более быстрого движения удобно отталкиваться от древесного ствола ногами, совершенно так, как я это делал (лежа на спине) при купанье... получалась часовая скорость в 10-15 вёрст. Но сопротивление воздуха скоро её

ослабляло; выгоднее было отталкиваться чаще и слабее. Благодаря этому сопротивлению мы едва ли могли, при такой начальной скорости, унести за пределы атмосферы. Впрочем, вычисление показывает, что движение тела в жидкой среде (или в воздухе) никогда не прекращается, хотя скорость уменьшается быстро, но не до нуля; тело же при этом в бесконечное время проходит бесконечное пространство. Вот течения воздуха, страшно ослабленные отсутствием тяжести, могли нас свободно унести.

21. Что было в городе. Забрёл или, лучше сказать, залетел к нам в сад один знакомый из города и, кушая в волнении спелые яблоки, передал следующую «суть» о событиях в их местах... В городе суматоха страшная: лошади, экипажи, люди и даже дома, плохо скреплённые со своими фундаментами, вместе со всем содержимым носятся по воздуху, как пылинки и пушинки... Дамы подвязали внизу платья, во-первых, потому что ноги мало нужны, во-вторых, неудобно... Некоторые носят мужскую одежду... эмансипация своего рода...

...Вода, выползая из рек, прудов и колодцев, всасывается землёю или летает шарами всякой величины, вроде

мыльных пузырей, только поплотнее. Такой шар, иногда огромной величины, столкнувшись с человеком, не умеющим устранить себя с его пути, обдаёт его с ног до головы водой, прилипает к нему в порядочном количестве, и он, весь мокрый, отряхивается, как барбос.

Потом все научились благополучно путешествовать, но вначале было и смешно и горько...

Подпочвенная вода в силу волосности²², не сдерживаемая тяжестью, поднялась до поверхности земли, и растения, достаточно получая влаги, не нуждались в дожде. Действительно, везде мы землю замечали сырой, как после дождя, но трава и зелень листьев были сухи.

Всюду крик, гам; все летит не туда, куда хочет... Все ползёт, вертится, издаёт крики ужаса или изумления... Слышен смех — раскатистый, беззаботный.

В воздухе носятся нелетающие существа: кошки, насекомые без крыльев, собаки, издающие вой; а летающие как-то странно движутся — все вверх, видимо не

²² Волосность или прилипание жидкости, в силу которого, например, керосин подымается по фитилю или соки к листьям; явления волосности сложны и многообразны.

применившись к новым условиям. Целое стадо коров мычит в подоблачной высоте... А вот рота солдат, забывшая дисциплину: кто стоит кверху ногами, кто боком, кто как покачнувшийся столб; один на голове у другого... и все они, как куча спичек, разбросанная в беспорядке на невидимой паутине.

22. На просторе. Двигаемся ровно, на одной высоте, если встречается овраг, река, то земля как бы углубляется; под тобою пропасть, в глубине которой сверкают остатки воды, принявшие чудные, фантастические формы... Но сердце напрасно замирает: мы не падаем в эту пропасть, а несёмся через неё, как тучи, как птицы или как пушинки, подхваченные сильным ветром. Иногда мы стукались легко о стену, горку; тогда отталкивались параллельно ей и летели на неё так незаметно, как будто она сама услужливо для нас опускалась; на краю её хватались за траву, кусты, камни, изменяли направление и опять неслись горизонтально.

Но движение постепенно слабело; надо было возобновлять его толчками и потому высоко летать было неудобно: не обо что было отпихнуться.

Порой мы летали головой к земле, и тогда она простиралась над нами, как потолок с опрокинутыми лесами и горами, под нами же была бездна, куда мы, однако, не падали; когда мы летели в лежащем положении, то казалось, что мы всходили или опускались вдоль стены — земля стояла боком, стеной и с поставленными боком деревьями, с других же сторон, была бездна.

Потом все иллюзии прекратились — мы перестали считать землю какой-то прихотливой вертушкой и ясно сознавали своё движение, как сознает его постепенно путник-новичок, плывущий по реке на лодке, для которого берега вначале казались ползущими.

Со временем мы научились двигаться на любой высоте и куда угодно. Для этого нам служили крылья, ничего не весившие, несмотря на свою большую поверхность, и мчавшиеся за нами без малейших усилий. Благодаря им мы избавлялись от неприятного кружения и могли придавать себе движение, как птицы, и при самом незначительном расходе сил. 10-12 вёрст в час пролетались легко, без заметного утомления. В лежащем положении можно было двигаться вдвое скорее. Уставая больше от разных шаловливых эволюции, мы останавливались на высоте,

отдыхали, насыщались, засыпали или любовались прекрасными видами. Во время еды хлеб, мясо, напитки в графинах — все это располагалось в воздухе, как на столе.

Хорошо было летать горами, через тёмные ущелья, над лесами и водами... Через несколько дней игривого пути мы оказывались в теплом климате. От ядовитых змей, хищных зверей и т. д. мы ограждались железной сеткой, следующей за нами по воздуху. Впрочем, неразумные твари были совершенно обезоружены и находились в том же беспомощном состоянии, как и люди в самом начале переворота. Большая часть их погибла, другая должна погибнуть, потому что они только случайно находили пищу и воду.

Питались мы вкусными орехами и другими плодами, которые доставать, понятно, не составляло никакого труда.

Люди все более и более приспособлялись к новым условиям. Животные погибали от своего ограниченного разума, растения спасались вследствие полного отсутствия его.

В лесных лужайках²³ мы то и дело натыкались на красивые хороводы [из] мужчин и женщин. На высоте летающих жаворонков раздавались пение и музыка. Тела красиво позировали. Порой забудешься, и в тупик ставит такой хоровод, напоминающий сказки, русалок и разную небылицу.

Иногда мы наталкивались на трагедию: какое-нибудь несчастное жвачное, в нескольких саженях от густой и сочной травы, погибало от голода; едва, усиленными ударами о воздух и, конечно, случайно, оно приближалось к земле и хватало корм, как новое, неразумное движение ногами уносило животное в высоту и гораздо дальше, чем оно отстояло ранее.

Хищным было ещё хуже (не летающим,- летающие же, хотя и не без замешательства, но справлялись с новыми условиями); редко, редко налетали они на корм, или корм налетал на них!.. Да, мы видели и такие сцены: бедная овечка, серна, олень, корова, лошадь, заяц, волей-неволей, лезли в самый рот медведю, льву, волку... Все это бляло, ржало, мычало, но не могло отвратить своей

23 В последующих изданиях *на лесных лужайках*. (Прим. ред.)

неумолимой судьбы. Случалось, впрочем, что животное пролетало на какой-нибудь аршин от хищника, который, несмотря на самое искреннее желание попользоваться дичинкой, не мог этого сделать. Бывало и так, что животное ударит хищника сзади и, отразившись, улетит назад, не попав к нему в лапы. Когда можно или нужно было, и мы спасали животное... чтобы съесть его самим.

IV

НЕНАВИСТНИК ТЯЖЕСТИ (НЕМНОГО ШУТЛИВО)

23. У меня был чудак-знакомый, ненавидевший земную тяжесть, как что-то живое — не как явление, которое он считал вредным, а как личного и злейшего врага. Он раздражался на неё грозными филиппиками и, по-своему убедительно, доказывал всю её несостоятельность, все блаженство, которое «имеет быть произойти» по её уничтожению.

— Помилуйте,- кричал он,- нельзя выстроить дом, чтобы она не препятствовала этому всеми силами... Потаскайте-ка кирпичи, повозите-ка бревна... Почему бы мне на этом самом бревне не проехаться из лесу?.. а все проказница

тяжесть!.. Она мешает нам двигаться с быстротою, удобством и дешёвизной.

Не ей ли мы обязаны всеми ужасными затратами на пути сообщения, которые все ещё очень несовершенные, недостаточные, не законченные и дорогие!

Ни опуститься в шахту, ни подняться на гору — без затруднений, опасностей и расходов!

- Благодарите ее,- вопил он,- за то, что она вам давит рабочих, засыпая их землёю, обваливает мосты и здания, погребая под обломками находящихся в них людей, топит народ и корабли, нагруженные хлебом и другими богатствами, разбивает вдребезги падающих с высот и уничтожает градом полевые всходы; не дает грандиозно развиваться животному и растительному миру и делает тысячи других гадостей, которых не исчислить!

Она заставляет вас заводить массивные и дорогие жилища, мягкую мебель, тюфяки, подушки и перины...

— Благодарите ее,- продолжал он,- что она припирает вас к Земле, как червей, сковывает, как цепями, и почти не даёт взглянуть на небо и Землю, ибо жалкие 10 вёрст, на

которые поднимаются люди с большими жертвами и опасностью для жизни, составляют в небесах не более песчинки на коже апельсина. Не она ли ограничивает вашу порцию пространства и солнечного света!

-То ли дело,- внезапно умилялся он,- среда, свободная от тяжести! Бедного она равняет с богатым, потому что обоим дарит покойный экипаж с чудесными лошадьми, не требующими корма и неустойчивыми. Всякий спит, сидит и работает, где ему угодно, не нуждаясь в почве и пользуясь при этом прекрасной мебелью, мягкость которой ни с чем не сравнима. Жилища можно строить везде, на всякой высоте, произвольной величины, что представляет громадные выгоды во многих отношениях; прочности от них не требуется и, кроме того, они могут служить и воздушными кораблями, принимающими на себя или в себя произвольные массы товара и людей, лишь бы нашлось место.

Скорость таких кораблей, при заострённой их форме, достигает поразительной величины. Вечно путешествуя, они доставляют своим хозяевам все блага и сокровища земного шара, объезд вокруг которого сделается пустяками...

— Но пойми ты, что все придёт в хаос,- возражали ему.-
Что будет с морями, океанами, воздухом?! Как будут падать
капли дождя и как будут орошаться поля? Ведь массы
солёной воды полезут к тебе в дом, в сад, в огород, и чем
ты от них оградишься?

Но чудак наш не унимался, а затыкал уши или сердился на
возражения, говоря, что его не хотят понять.

Тогда у него спрашивали: «И где такая среда есть, и имеет
ли она к нам какое-нибудь отношение, и не выдумал ли он
«счастливую Аркадию?» Он отвечал: «Счастливой Аркадии
я не выдумывал, а среда такая есть на астероидах...»

— Но там нет воздуха, атмосферы,- говорили ему,- и от нас
чересчур далеко, если не считать маленьким расстояние в
несколько сотен миллионов вёрст.

— Во-первых, расстояние — ничто, потому что зависит от
скорости движения и удобства путей сообщения. До
Колумба Америка была недоступна, несмотря на
сравнительно небольшое расстояние; теперь же для
Европы оно сократилось до 5-7 дней; во-вторых, почему вы
думаете, что существа не могут жить без видимого

дыхания? Почему бы и людям не примениться с течением времени к такой жизни? По учению некоторых натуралистов, атмосфера должна со временем всосаться земной корой и вступить с её элементами в химическое соединение; так что людям и животным поневоле придётся довольствоваться все меньшей и меньшей дозой кислорода... неужели все должно погибнуть, а не приспособиться к новой жизни?..

Наконец, тяжесть может быть уничтожена на самой Земле... Разве вам не известно, что она и теперь ослабляется центробежной силой и что на экваторе тяжесть, отчасти от этого, меньше, чем на полюсах?..

Тут он нёс такую ахинею, что окружающие только разводили руками и отходили прочь.

Тем не менее многие его фантазии мне нравились по их научной и философской подкладке, богатству образов и возбуждаемых ими течений мысли.

Например, он говорил:

— Если бы мы жили на дне морей, под страшным давлением, и были лишь мыслящими рыбами, и нам бы

сказали: есть организмы, живущие вне воды и вне её давления, то мы бы возопили: «Как?!.. Без воды?.. Без давления?.. Помилуйте! А как же они плавают, чем питаются?.. Их высушило бы солнце! О, конечно, их высушило бы солнце!..»

Оставим пока в стороне такие рассуждения и многообразные фантазии и будем пользоваться ими умеренно и на своём месте.

V

ВОЗМОЖНО ЛИ НА ЗЕМЛЕ ПОЛУЧИТЬ СРЕДУ С ИНОЙ ТЯЖЕСТЬЮ, ЧЕМ НА ЗЕМЛЕ?

24. Увеличение тяжести в вертящейся чаше.

Увеличение относительной тяжести в среде известного объёма есть вещь в высшей степени лёгкая.

Представьте себе громадную круглую чашу, сажень в 10 шириной, и пусть она вертится, как глиняная миска, когда гончар придает ей правильную форму.

Войдём в эту чашу и захватим с собой десятифунтовик и пружинные весы.

Когда мы стоим на самом дне, в центре её вращения, весы показывают 10; но стоит только удалиться от серёдки, как весы оказываются, по-видимому, неверны: чем далее мы уходим от вертикальной оси вращения, тем более они неверны; по мере удаления они последовательно показывают: $10\frac{1}{2}$, 11, 12, 13, 14... фунтов; вместе с тем и мы чувствуем себя как-то неловко, тяжело; ноги, руки и голова точно свинцом налиты; сердце бьётся сильнее. Пока равномерно вращается чаша, до тех пор явление наблюдается неизменным.

Если чаша устроена в виде параболоида вращения и вращается с достаточной, но не излишней скоростью, то мы свободно ходим по всем её стенкам, соблюдая к ним перпендикулярность, подобно человеку, ходящему по земному шару.

У краёв её мы становимся почти боком, то есть в положении лежачего, но отнюдь не лежим, а стоим по отношению к месту, где мы находимся; хотя, надо сознаться, стоим с большим трудом, потому что тяжесть велика, как на Юпитере.

Будь чаша закрыта со всех сторон и вертись довольно плавно (как Земля, например, вращается), мы бы и не заметили её вращения, а только чувствовали бы усиление веса.

Вода, вылитая в наш вертящийся сосуд, распределяется по кривой поверхности, параллельной внутренней поверхности сосуда²⁴. Моря и океаны земные ограничиваются выпуклой поверхностью, здесь же — вогнутой.

Явления в чаше несколько усложняются при быстрых движениях наблюдателя. Если же движения медленны или они обыкновенны, но чаша велика, то мы ничем бы и не отличили эту искусственную тяжесть от таковой же Солнца или Юпитера: так же бы падали тела, так же бы качался маятник и ходили часы, так же бы распределялась

24 Если же сосуд имеет форму неправильную, то это несколько не помешает жидкости ограничиться поверхностью параболоида вращения. Предполагая равномерное вращение, окружающую полную тишину, отсутствие сотрясений, вертикальность оси вращения, получим прекрасный рефлектор, или вогнутое зеркало. Употребив ртуть, не можем ли применить его к устройству отражательного телескопа Ньютона? Зеркало это может быть больших размеров, но оно неудобно по своему вечно горизонтальному положению. [Автор.]

жидкость, те же бы были законы Паскаля и Архимеда, и проч., и проч. Мы наблюдали бы буквально то же, что совершается на расстоянии многих миллионов вёрст от нас на других планетах, с большей тяжестью. Эта искусственная тяжесть оказала бы и на организмы совершенно то же влияние, как и настоящая, натуральная. Так, известно, что главный ствол большинства растений восходит и растёт по направлению тяжести; если бы мы покрыли слоем плодородной почвы внутренность нашей чаши и засеяли бы её семенами злаков, цветов и деревьев, то все это поднялось бы по всей поверхности чаши в разные стороны, но везде по направлению относительной тяжести, т. е. нормально к стенкам чаши.

Такие опыты уже производились и подтверждают сказанное; при этом сосуд с землёй и прорастающими семенами вращался {бы} посредством водяной мельнички.

Я производил опыты с насекомыми, причём вес их, по расчёту, увеличивался раз в 300. Таким образом, они делались в 15 раз тяжелее золотых такого же объёма; именно так я увеличивал вес таракана-прусака, но и это ему оказывалось нипочём. Отсюда видно, что таракану, а тем более другим мельчайшим насекомым, ничего бы не

сделалось, если бы перенести их хотя бы на Солнце, предполагая, конечно, его холодным и с подходящей атмосферой. Интересно было бы знать, какое усиление тяжести не отражается вредно на других, более крупных существах и в особенности на людях{?} Опыты эти совсем не трудны. Тяжесть цыплёнка я увеличивал в несколько раз (не помню, во сколько именно, кажется, раз в пять), но это его не убивало.

Здесь тяжесть, получается, как результат двух факторов: тяготения Земли и движения, но можно и одним движением получить чистейшую математически тождественную среду относительной тяжести, явление которой ни капли и ни при каких условиях не будет отличаться от натуральной тяжести.

Для этого среде, в которой желают получить искусственную тяжесть, необходимо сообщить равномерно ускоренное и прямое движение. Понятно, на практике такое движение может продолжаться лишь несколько секунд или — много — минут.

Если тела падают ускоренно на почву, то это признак тяжести; если же, наоборот, тела неподвижны, но почва

движется на них равномерно-ускоренно, то происходит явление кажущейся тяжести, которое, впрочем, решительно ничем не отличается от натуральной тяжести.

Известно, что гирьки Атвудовой машины двигаются равномерно-ускоренно. Если мы сами уменьшимся до мушиного размера и поместимся на эти гирьки, то будем чувствовать во время их движения или увеличение своей тяжести, или уменьшение, смотря по их движению вверх или вниз. Чем одна гирька тяжелее сравнительно с другой, тем ближе кажущаяся тяжесть на первой к нулю, на второй же она почти удваивается.

25. Примеры кажущегося изменения и даже полного уничтожения силы тяжести в данной среде. Когда вы скатываетесь с хорошей ледяной и довольно крутой горки на салазках или коньках, то как направление, так и напряжение силы тяжести (по отношению к конькам или салазкам) нарушается. Тяжесть уменьшается, а направление её нормально к поверхности горы. Чем круче горка, тем более ослабляется относительная тяжесть и тем более тело катающегося уклоняется от вертикали, и, наоборот, чем она положе, тем менее изменяется тяжесть.

Когда катаются с башни на башню на тележках по изогнутым плавно рельсам, происходит то же, но с большим разнообразием: и с увеличением тяжести, и с уменьшением, и с совершенным её уничтожением (относительно тележки и предметов, в ней находящихся).

Все это, понятно, продолжается несколько секунд, и пассажиры, не в состоянии будучи дать себе отчёта в совершающихся явлениях, лишь чувствуют трепет и замирание, столь приятные для любителей сильных ощущений.

Везде, где существует неравномерное или равномерное, но криволинейное движение, на всех таких телах (и относительно их) тяжесть изменяет своё направление и напряжение. Разного рода качели и карусели — места кажущегося изменения тяжести, которое и сказывается в замираниях, головокружениях и проч.

Кто-то такой, где-то, предложил эксплуатировать любителей сильных ощущений устройством особого развлечения; кажется, оно состояло в том, чтобы камера с помещёнными там «любителями» падала с высокой башни прямо в резервуар с водой, где она понемногу теряла бы

свою скорость и всплывала потом на свет Божий²⁵ к общему удовольствию публики и «любителей».

Что же испытывают последние во время этого падения и стремительного погружения в воду?

Полагая, что камера падает с высоты 300 метров, то есть с башни Эйфеля, найдём, что в течение почти 8 секунд, до падения в воду, пассажиры будут в среде кажущегося отсутствия тяжести. Это потому, что тяжесть Земли одинаково уносит как камеру, так и тела, в ней находящиеся, вследствие чего относительное положение этих тел между собой и по отношению к камере тяжестью не нарушается.

Как, например, может камень упасть на дно камеры, если она сама падает с такой же скоростью, как и камень?!..

Далее, во время погружения в бассейн, относительная тяжесть в камере имеет шансы настолько возрасти (смотря по её форме), что сами «любители», от собственного веса, будут расплющены, как клопы, придавленные ногой.

25 В последующих изданиях *на свет божий*. (Прим. ред.)

Я бы предложил другой способ, который при той же высоте башни даёт вдвое большее время для наблюдения свободного от тяжести пространства и, кроме того, - последующее увеличение тяжести происходит довольно равномерно и вполне зависит от нас, почему и может быть такой способ, при известных условиях, совершенно безопасным.

Это — рельсы, имеющие вид поставленного кверху ножками магнита, или подковы; тележка охватывает рельсы с двух сторон и не может с них соскочить. Падая с одной ножки, она внизу делает полукруг и поднимается на другую, где автоматически задерживается, когда потеряет всю скорость.

При движении до полукруга (до кривой) относительная тяжесть пропадает; затем, на кривой, снова возникает в большей или меньшей степени в зависимости от радиуса полукруга, но приблизительно постоянна. При поднятии на прямом или отвесном рельсе она опять исчезает; исчезает и при обратном падении, если не задержать её на высоте. Таким-то образом время наблюдения кажущегося отсутствия тяжести удваивается. Если пренебречь трением тележки об рельсы и сопротивлением воздуха, то она

должна бы скатываться (взад и вперед) вечно, как маятник. Тогда бы наблюдатели, сидящие в ней, испытывали бы попеременно то отсутствие тяжести, то усиление ее.

Вот результаты вычислений, в которых мы откинули усложняющие условия прения о рельсы и сопротивление воздуха; при малых скоростях и высотах они и не имеют большого влияния.

Данные: башня Эйфеля в 300 метров; радиус кривизны 15 метров; выводы: наибольшее время свободного от тяжести пространства 15 секунд; усиление тяжести при движении по дуге 40 (человек в 4 пуда весил бы 160 пудов, или в 2 раза тяжелее золота такого же объёма, как человек); время её наблюдения — чуть более 1 секунды.

При увеличении радиуса дуги вчетверо нормальная тяжесть увеличивается только в 10 раз (40 пудов в человеке) а будет продолжаться $4\frac{1}{2}$ секунды.

Если употребить падение вчетверо ниже, то время наблюдения кажущегося отсутствия тяжести уменьшится лишь в 2 раза (8 секунд), но зато тяжесть, при той же дуге

(15 метров), уменьшится в 4 раза, и четырехпудовый человек будет весить 40 пудов, а при радиусе 30 метров — 20 пудов; такую тяжесть, в лежащем положении или в воде (по шею), человек, по всей вероятности, выдержит без всякого вреда для себя.

При падении ещё более низком безопасность ещё увеличивается, но время наблюдения интересных явлений чересчур коротко.

Когда человек, скатываясь с ледяной горы, у подошвы её быстро изменяет направление своего движения, то относительная тяжесть его при этом, хотя и кратковременно, увеличивается раз в 10-20 и более, смотря по обстоятельствам. И человек, как известно, от этого не страдает.

Есть условия, при которых и громадное увеличение тяжести может оказаться для человека совершенно безвредным, — это помещение его в воду. Крайне любопытно было бы произвести такие опыты во вращающейся чаше (очерк 24).

25₁. Может ли человеческий организм перенести отсутствие тяжести? Средство предохранять организмы

от проявления ужасной силы тяжести. Нечто подобное отсутствию тяжести можно испытать и продолжительное время на Земле.

Представим себе большой, хорошо освещённый резервуар с прозрачной водой. Человек, средняя плотность которого равна плотности воды, будучи погружен в неё, теряет тяжесть, действие которой уравнивается обратным действием воды. Надевши особые очки, можно видеть в воде так же хорошо, как в воздухе, если слой воды невелик и чист. Можно также приспособить и аппарат для свободного дыхания. Но все-таки иллюзия будет далеко и далеко не полная. Правда, человек будет находиться в равновесии во всяком месте жидкости; можно также небольшой прицепкой достигнуть и произвольного устойчивого направления его корпуса, но сопротивление воды так громадно, что сообщённое телу движение почти моментально теряется, - разве оно чересчур медленно, но тогда оно и для глаз незаметно. Так как такое положение в воде совершенно безвредно, то надо думать, что отсутствие тяжести и произвольно долгое время будут переноситься человеком без дурных последствий. В самом деле, отсутствие тяжести уничтожает вес столба крови и потому

должно усиливать давление крови в мозгу; но то же самое усиление происходит и при погружении тела в воду; почти то же происходит и при лежащем положении; таким образом, организм ничего особенного не испытывает при уничтожении тяжести.

Самые хрупкие тела, помещённые в жидкость равной им плотности, выдерживают без своего распада сильнейшие удары сосудом или по сосуду, лишь бы сам он был цел*. Между тем при ударах этих относительная тяжесть в сосуде, хотя и кратковременно, возрастает в несколько сотен или тысяч раз. Известно, что все слабое, нежно устроенное — зародыши, мозг — природа помещает в жидкости или окружает ими. Не могли ли бы и мы воспользоваться этим средством для разных целей?!.²⁶

26 В справедливости сказанного вы можете убедиться лично. Возьмите стакан с водой, куриное яйцо и соль. Яйцо положите в воду, а соль подсыпайте в стакан до тех пор, пока яйцо не начнёт подниматься со дна к поверхности воды. Тогда прибавьте немного воды, чтобы яйцо находилось в равновесии во всяком месте сосуда, то есть чтобы оно, будучи на средней высоте, не подымалось кверху и не опускалось на дно. Теперь ударяйте смело стаканом об стол настолько сильно, насколько позволяет крепость стекла, и от этого яйцо в стакане не шелохнётся. Без воды яйцо, конечно, и при самых слабых ударах моментально раскалывается. Опыты эти описаны мною в IV томе трудов Московского Общества Любит. Естеств. за 1891 год. [Автор]

26. Кажущееся и продолжительное уничтожение земной тяжести практически невозможно. Предложим ещё примеры кажущегося образования среды без тяжести, но на продолжительное время.

Воображаемый спутник Земли, вроде Луны, но произвольно близкий к нашей планете, лишь вне пределов её атмосферы, значит вёрст за 300 от земной поверхности, представит, при очень малой массе, пример среды, свободной от тяжести.

Почему он у самой Земли, а между тем тела, лежащие на нем или около, не подвергаются, по-видимому, её действию,- это мы объясняли в очерке 16.

«Близок локоть, а не укусишь». Действительно, несмотря на относительную близость такого спутника, как забраться за пределы атмосферы на такой спутник, если бы даже он существовал, или как сообщить земному телу скорость, необходимую для возбуждения центробежной силы, уничтожающей тяжесть Земли, когда эта скорость должна доходить до 8 вёрст в 1 секунду?

Если бы можно было устроить поезд,двигающийся по земному экватору со скоростью 8 вёрст в 1 секунду, то тогда бы в вагонах этого поезда тяжесть уничтожалась центробежной силой; но, к сожалению, воздух ни в каком случае не позволит двигаться с такой скоростью.

Если бы устроить кругом Земли помост, выходящий за пределы атмосферы, то эта скорость в абсолютной пустоте более достижима, но зато самый помост в 300 вёрст высоты — в практическом отношении нелепость.

Если бы Земля постепенно увеличивала скорость своего вращения, то тогда бы она сначала растянулась по экватору в лепёшку, затем бы разорвалась и образовала, при благоприятных условиях, нечто вроде Сатурна с его системой колец; на кольцах этих почти не было бы тяжести.

Но подобное ещё менее мыслимо, чем быстрые поезда.

Что же остаётся? Разве строить высокие башни или пускать ядра, наподобие «пускаемых» Жюлем Верном?

На башне, по мере восхождения на неё, тяжесть понемногу уменьшается; а если она выстроена на экваторе планеты и

потому вместе с ней быстро вращается, то тяготение убывает ещё не только по причине удаления от центра планеты, но и от увеличивающейся пропорционально этому удалению центробежной силы. Притяжение уменьшается, как свет лампы, помещённой в центре Земли, при удалении от неё, а центробежная сила, действующая в обратном направлении, возрастает. В конце концов на Земле тяжесть уничтожается на вершине башни высотой в $5\frac{1}{2}$ радиусов Земли (34 тысячи вёрст от земной поверхности; Луна раз в 11 дальше).

При восхождении на такую башню тяжесть понемногу уменьшается, не изменяя направления; на расстоянии 34 тысяч вёрст совсем уничтожается, затем выше опять обнаруживается с силой, пропорциональной удалению от критической точки, но направление её обратно, так что человек головой обращается к Земле, которую видит у себя сверху.

Сообщаю ещё несколько вычислений этого рода относительно планет, наиболее различающихся.

1) На Меркурии и приблизительно на Марсе критическая точка отстоит на 6 радиусов планеты, или на 3 радиуса Земли.

2) На Венере — почти как на Земле.

3) На Луне она отстоит на 50 радиусов Луны, или на 13 радиусов Земли.

4) На Юпитере — на $1\frac{1}{4}$ радиуса Юпитера (считая от поверхности планеты, как при всех этих вычислениях), или 14 радиусов Земли. Новый спутник Юпитера — только на $\frac{1}{4}$ радиуса планеты дальше.

5) На Сатурне — на $\frac{4}{5}$ его радиуса, или на 6 радиусов Земли. На этом расстоянии, или — вернее — немного ближе к планете, начинается кольцо Сатурна.

6) На Солнце притяжение его уничтожается центробежной силой на расстоянии 26 радиусов Солнца, или 2800 радиусов расстояния от Земли до Солнца.

Насколько возможны эти башни на планетах, излишне говорить, тем не менее даже в планетной системе, этой песчинке в пространстве бесчисленного множества других

таких же систем, мы видим нечто подобное, созерцая кольца Сатурна в телескоп!..

Если пустить из пушки ядро — камеру с людьми, воздухом и съестными припасами, — то надолго ли всего этого хватит! Кроме того, при размерах пушки даже в несколько вёрст длины образуется в стволе во время движения ядра такая могучая относительная тяжесть, что человек ещё до вылета из пушки будет расплюснут от собственного веса, превышающего обыкновенный его вес в тысячи раз.

Зато по выходе из тёмного ствола, допуская, что путешественник каким-нибудь чудом сохранился, его тяжесть моментально исчезает, и он окажется на близком расстоянии от Земли, по-видимому, вне её влияния; велика ли, мала ли при этом скорость снаряда — это безразлично (то есть тяжесть все равно уничтожается), но она должна быть велика, чтобы ядро не остановилось и не шлёпнулось обратно на Землю, как брошенный кверху мяч. Чтобы ядро удалилось от Земли навеки и сделалось спутником Солнца, нужна 11-верстная скорость в секунду; чтобы оно удалилось навеки от Солнца, сделавшись мимолётной кометой, надо не менее 27-30 вёрст быстроты в секунду

(при бросании ядра по направлению годового движения Земли).

Я предполагал пушки, не превышающие нескольких вёрст в длину, но если, устраивая их горизонтально, увеличить их длину в несколько сотен раз, то предприятие будет сравнительно не настолько бездумно, так как относительная тяжесть в ядре возрастёт не очень сильно и человек при благоприятных условиях (погруженный в жидкость) легко её выдержит.

VI

27. Мысли чудака о вреде воздуха и о возможности жить в пустоте; мечты его об особой породе разумных существ, живущих без атмосферы. Мой чудака оказывался ещё и ненавистником воздуха.

— Воздух препятствует быстрым движениям,- горячился он по обыкновению,- воздух уничтожает движение!

— Воздух в среде без тяжести — сущее наказание!

— Без воздуха там я мог бы одним толчком пролететь миллионы вёрст; при воздухе же, во-первых, я принуждён

возобновлять движение постоянными толчками, расходуя силы, пропорционально пройденному пути или времени; во-вторых, если скорость рассечения воздуха должна быть велика, то малая трата работы при малых скоростях чрезвычайно быстро возрастает и делается невыносимым бременем.

Так, при увеличении скорости в 10 раз работа рассечения воздуха в единицу времени возрастает в 1000 раз; при 100-кратном увеличении скорости работа эта возрастает в 1 000 000 раз. Между тем в абсолютной пустоте раз приобретённая телом скорость, как бы она велика ни была, сохраняется им навсегда, не требуя для этого никаких расходов энергии.

Правда, есть силы, замедляющие движение, кроме трения и других хорошо известных сил. Это электрическая и механическая индукция. Например, влияние Луны производит на Земле приливы и отливы, явление которых замедляет суточное вращение Земли²⁷; это я и называю механической индукцией. Но при обыкновенных условиях её влияние совсем незаметно.

²⁷ Но, может быть, оно настолько же ускоряется вследствие сжатия Земли от охлаждения.

— Ты говорил,- продолжал он,- что движение экваториального поезда со скоростью 8 вёрст в 1 секунду невозможно благодаря сопротивлению воздуха, почему невозможно и уничтожение тяжести в вагонах этого поезда...

— Я указывал,- возразил я,- на сопротивление воздуха, как на одну из главных причин невозможности таких скоростей, но это не значит, что ещё нет других препятствий...

— погоди, дай досказать... представь же себе, что на Земле нет атмосферы и что наша планета гладка. Почему бы тогда не иметь поезду скорости, уничтожающей вследствие центробежной силы тяжесть?

— Раз мы придали бы поезду такую скорость,- воодушевлялся он, не давая нам вставить ни одного слова,- самый поезд потерял бы тяжесть, перестал бы давить на почву и касаться её — и носился бы вечно кругом Земли, как это делает Луна, никогда не уставая и сохраняя своим пассажирам чудные условия среды, лишённой тяжести!

— Все это отлично,- говорили мы,- но ты немного занёлся и забылся; Земля не гладка, на ней океаны, атмосфера — и ни люди, ни растения без них жить не могут...

— Я имею в виду не одну Землю, я подразумеваю, вообще, планеты и живые существа, могущие на них обитать. На астероидах, на Луне, например, нет воздуха и воды, поверхность на них может быть сглажена или, по крайней мере, может быть сглажен путь, необходимый для сообщения поездам быстрых движений; существа могут быть там приспособлены к жизни в безвоздушном пространстве... Разве мы не видим на земном шаре всюду разлитую жизнь, при всяких обстоятельствах: и в воде — морской и пресной,- и в воздухе, и в почве, и на высотах, и в тепле, и в холоде, и в безводных пустынях, и в глубинах морских, при страшном давлении, и на горах, при давлении сравнительно очень малом!..

— Вы должны согласиться,- продолжал он,- что если для живых существ и нужен кислород, то и крайняя степень его разрежения не играет при этом решающей роли — не отрицает жизни. Так, раствор его в реках не плотнее $1/140$ плотности атмосферы; и этого оказывается достаточно для поддержания жизни! Но такую плотность и соответственно

малое давление совсем не трудно сохранять в закрытых и тонких сосудах.

— Представим себе стеклянный шар, имеющий несколько сажен в диаметре и снабжённый крепкой предохранительной сеткой из стальной проволоки. Или представим себе ещё несравненно больших размеров стальной шар с непрерывным рядом отверстий, закрытых герметически чистыми и прозрачными стеклянными плитками.

Поместите туда немного почвы, растений, кислорода, углекислоты, азота, влаги — и все условия существования животных будут соблюдены.

Шар этот носится со всем содержимым в абсолютной пустоте, не встречая ни малейшего сопротивления, как астероид, и, как последний, при быстром движении теряет относительную тяжесть, которая поэтому и не может его своей силой разбить, раздавить. Единственная забота — сдерживать ничтожное давление газов.

— Это чересчур искусственно, неустойчиво — это не сама природа...

— Да ведь и очки не природа, а вы их носите... Чем далее подвигается человек по пути прогресса, тем более естественное заменяется искусственным!..

— Нет! ты докажи, что возможны организмы в пустоте, без твоих шаров, живущие там так же свободно и натурально, как рыбы в воде!

— Извольте!.. что требуется для них? — Тепло! Оно даётся Солнцем; степень же его напряжения не играет большой роли, и, кроме того, она зависит отчасти от окружающих условий. Например, когда Солнце стоит в зените над вершинами Гималайских гор, то вершины эти ближе к Солнцу, чем их основания, температура же, наоборот, на высотах ниже, чем при уровне океана.

Одно и то же тело нагревается в чрезвычайно различной степени, смотря по тому, как мы его расположим относительно Солнца и как окрасим: тут уж атмосфера ни при чем.

— ещё что нужно для животных? — Движение! Оно даётся тем же Солнцем, потому что энергия его лучей [очень] немаленькая; каждый квадратный метр поверхности,

нормальной к их направлению и на расстоянии Земли, получает 2-3 паровых лошадиных силы, заменяющих непрерывную работу 20-30 человек (на 1 квадратный аршин — 10 человек); если бы пользоваться лишь 1/20 долей этой физической работы, превращая её в механическую посредством особых моторов (что и на Земле сделать возможно), то и тогда её было бы более чем достаточно для одного человекоподобного существа; а в среде без тяжести и она излишня.

— ещё животному нужен кислород и пища для процессов мышления, роста и мускулатурной деятельности;- тянул он свою линию,- кислород может образовываться химической работой солнечных лучей в самом теле животного или в его специальных придатках, как он образуется из углекислоты воздуха в зелёных частях растения.

Углекислота животного, вместо того чтобы рассеиваться в атмосфере, будет оставаться в животном и служить материалом для образования кислорода и новых запасов углерода.

Химическая деятельность солнца вообще, как и в растениях, будет многообразна и сложна, доставляя животным все необходимое для их жизни.

Итак, в этих удивительных существах животное соединяется в одно целое с растением, и потому такое существо может быть названо животно-растением. Как известно, нечто подобное есть и в мире земных организмов.²⁸

— Но пищеварительные, дыхательные и прочие выделения нашего воображаемого животно-растения не теряются, а сполна перерабатываются при участии солнечного света в пищу и кислород, которые и поступают снова на питание

28 Зелёные крупинки хлорофилла найдены в лучевиках; лучевики — мелкие одноклеточные животные, водящиеся в огромном количестве на поверхности моря; хлорофилл найден также и в животных сравнительно крупных: в гидре, губке, медузе (имеющей вид колокола), актинии и др. Роль хлорофилла — углекислоту, выделяемую животным, перерабатывать при посредстве солнечных лучей в кислород и углерод, необходимые для питания и дыхания. Такое существо теоретически может обойтись без внешнего кислорода и внешней пищи. Учёные думают, что зелень этих существ представляет совсем особый организм, так что в этом случае они видят лишь пример тесного сожительства, или симбиоза.

существа, совершая вечный круговорот и никогда не истощаясь.

Здесь нет ничего невозможного! Разве мы не видим того же, только в крупном масштабе, на поверхности земного шара! Разве одни и те же материалы не служат вечно для жизненного процесса растений, животных и самого человека?!

Солнце работает, но материал все тот же и не истощается. Почему вы не хотите допустить в малом виде того, что уже существует в большом?..

— Мы допускаем! не горячись, лишь объясни, каким образом твои существа не иссохнут, как мумии...

— Это просто: кожа их покрыта стекловидным слоем, довольно мягким и тонким, но абсолютно непроницаемым для газов, жидкостей и других летучих тел и потому предохраняющим животных от всяких материальных потерь.

Никаких наружных отверстий в их теле не имеется; круговорот газов, жидкостей и растворенных твёрдых тел — все это совершается внутри животного существа, а

не через посредство наружной среды. Поверхность тела с небольшими крылообразными придатками, освещёнными солнцем, служит лабораторией для приготовления силы и жизни. Если в среде тяжести такие придатки не могут быть обременительными, то в пространстве, свободном от неё, они не заметны и при поверхности в несколько тысяч квадратных метров...

— Стой! А как же они, твои животнo-растения, будут без воздуха сообщаться между собою, обмениваться идеями? Ведь эфир звуковых колебаний не передаёт.

— Во-первых,- не смутился он,- звуковые вибрации могут передаваться от одного существа к другому по проводнику, вроде проволоки, и даже гораздо менее ослабляясь от расстояния, чем при движении их в среде жидкой или газообразной; во-вторых, разве мы обмениваемся мыслями только при посредстве звука, голоса? А книги, письма?! Нечто подобное, но гораздо более совершенное и натуральное, служит и им для их сообщения; на одной из видных частей тела, сквозь его прозрачную покрывку, как в камере обскуре, играет ряд живых картин, следуя течению мыслей существа и точно их выражая; зависит это от прилива подкожных жидкостей разных цветов в

чрезвычайно тонкие сосуды, которые и вырисовывают ряд быстро меняющихся и легко понятных картин.

VII

В ПОЯСЕ АСТЕРОИДОВ

(ИЗ ФАНТАСТИЧЕСКИХ РАССКАЗОВ ЧУДАКА)

28. Как я попал на астероид. Кругом Солнца, кроме восьми крупных планет с их спутниками и астероидов, тоже довольно крупных и двигающихся между орбитами Марса и Юпитера, бегают масса планет совсем мелких, так что при таких размерах телескоп их и не разглядывает.

Уверенность в их существовании вытекает вот из чего: никто не сомневается в существовании множества камней (аэролитов), кружащихся, как и планеты, вокруг Солнца; часть их задевает Землю и падает на неё; другая часть, по предположению, теряя скорость от сопротивления эфира и возбуждаемой движением индукции, падает на Солнце, поддерживая немного его свечение. Если есть небесные

тела мелкие и крупные, то почему не быть и промежуточным?²⁹

Я был на астероидах и ещё меньших планетах и видел там жизнь. О, это чудная страна!

[Случилось это так.

Душа моя, после смерти, блуждая в небесных пространствах со скоростью света, между прочим, попала на один из астероидов;] там нашлись мудрые существа, которые *[сумели одеть меня земной (человеческой) оболочкой, чтобы я сравнил земное с их небесным и передал потом жителям Земли.*

Они] окружили меня всеми заботами, дали мне искусственную атмосферу, замкнутую в шаровом, частью стеклянновидном приборе, в котором были растения с

29 Когда наш чудака высказывал эту мысль, не были ещё открыты чрезвычайно маленькие планетки — до 6 вёрст в диаметре. Таким образом, это открытие было им предугадано. Когда усовершенствуются наши приборы и приёмы, то, без сомнения, откроют ещё более мелкие планетки — настоящие небесные лилипуты.

прекрасными, зреющими плодами, превосходно утолявшими³⁰ голод и жажду.

Но этого мало: когда я хотел видеть их жизнь, они плотно закрывали моё тело, без нарушения его форм и свободы движений, особой довольно тонкой оболочкой, предохраняющей его от опасного отсутствия атмосферного давления; они снабжали меня сосудами с кислородом и разными другими аппаратами, имевшими связь с моим телом и заменявшими на некоторое время воздух и питание. Аппараты эти благодаря почти полному отсутствию тяжести не были бы для меня обременительны, если бы были и в 1000 раз массивнее!

Так я выходил из своего жилища и все видел.

Для них же было безразлично — жить в атмосфере или без неё, потому что газы и вообще все посторонние тела не могли проникать через их кожу; слой атмосферы только немного замедлял их питание солнечными лучами...

Бесконечно сложные, обширные и разнообразные сооружения, таинственные деяния и масса явлений, для

³⁰ В последующих изданиях *утоляющими*. (Прим. ред.).

меня неразгаданных,- все это я опускаю и опишу лишь то, что кидается в глаза и доступно нашему человеческому уму...

Когда я привык к ним и научился их зрительному языку (мне они приспособили особый механизм для «картинного» выражения своих мыслей), я с ними много беседовал...

Не буду говорить о формах их тела, потому что понятия о красоте даже у одной породы двуногих крайне субъективны; несмотря на это, могу сказать, что и для меня — человека — формы их показались в высшей степени изящными...

Нужно ли напоминать, что с астероидов Солнце кажется совсем маленьким и светит и греет в 3, 4, 5... даже в 20 раз слабее, чем на Земле. Астероиды, близкие к Марсу, получают $\frac{1}{3}$ долю того, что мы, но чем дальше от него, тем меньше света и тепла даёт им Солнце. У Юпитера сила светила уменьшается раз в 25, и оно кажется яркой вольтовой дугой, почти звездой.

Поэтому, судя по месту моего пребывания, для меня требовалась большая или меньшая защита от холода.

Жители же тамошние, чересчур удалённые от Солнца, имели кровь холодную, как наши рыбы и насекомые, и были сотканы из веществ, трудно замерзающих.

29. Моя беседа с туземцами.

— Откуда вы? — спросил я однажды у них.

— Мы переселенцы с других больших планет.

— Как же вы попали сюда и как живете в пустоте, когда ваши тела были приспособлены к жизни в атмосфере?

— Как мы попали сюда — это я не могу вам объяснить, до такой степени оно сложно; что же касается атмосферы, то наши тела преобразовывались понемногу и применились к жизни в пустоте, как у вас водные животные постепенно превращались в сухопутных и нелетающие в летающих. Вообще на планетах сначала появлялись водные животные, потом — живущие в воздухе и, наконец, — в пустоте...

— *[Я никогда не видал, — прервал я, — чтобы вы ели;]* скажите, пожалуйста, чем вы питаетесь?

— [Мы ничего не едим в том смысле, как вы это понимаете;] мы питаемся и развиваемся подобно растениям — действием солнечных лучей.

— [Это восхитительно, что вам не нужно заботиться о куске хлеба и не нужно убивать и пожирать слабейших; ваша жизнь — давнишняя моя мечта, казавшаяся мне неисполнимой.] Но я все-таки не понимаю... Растение питается соками земли и газами воздуха, которые энергия солнечных лучей переделывает в ткань растений... [А вы говорите, что вы, как растения, ничего не едите!

- Вначале, правда, пока мы ещё окончательно не сформировались, и мы живём, как земные растения и животные, в особой искусственной среде, переживая эмбриологически разные фазисы нашей эволюции в бесконечном прошлом. Ведь и у вас бабочки и другие насекомые, в первом периоде, живут в форме червяков... Так же и лягушки — сначала дышат жабрами, а затем лёгкими...

- Как же вы, в таком случае, дышите и едите?]

— [Мы уже объясняли вам, что не едим в вашем земном смысле слова. А по-нашему мы дышим и едим вот как:] видите зелёные придатки нашего тела, имеющие вид красивых изумрудных крыльев? — В них содержатся зёрнышки хлорофилла, подобного тому, который окрашивает листья в их характерный цвет; у некоторых ваших животных и в телах есть такие зёрнышки... Крылья благодаря своей стекловидной оболочке ничего не выпускают наружу, но зато свободно, почти без потери, пропускают свет солнечных лучей. Лучи эти разлагают углекислоту, растворенную в соках, что струятся в наших крыльях, как кровь вашего тела, и совершают тысячи других химических работ, в результате которых получаются разные газы, жидкости и твёрдые тела. И то, и другое, и третье тут же вступает отчасти в физическую, отчасти в химическую связь с иными составными частями соков, образуя жидкие тела, то есть обогащая соки новыми веществами. Обогащённые ими, соки эти доставляют в каждый момент нашему телу все необходимое для его питания: кислород в слабом химическом соединении, углеводороды и азотистые вещества. Подобное этому делает Солнце и в ваших растениях.

[- Превосходно, — возразил я, — но куда же деваются негодные выделения (экскременты) и откуда берут ваши растительные органы вещества для питания? Откуда лучи солнца берут материал для своих удивительных работ?

— То и другое находится в тесной связи. «Негодные» выделения, растворенные в жидкости (в соках), как нечистоты больших городов в водосточных трубах, идут непрерывными потоками в растительные части нашего тела и превращаются в «годные» работою солнца. Совершается вечный круговорот, и мы, не гася жизни, не нуждаемся (повидимому) ни в пище, ни в питье, ни в кислороде.

— Чудеса! хорошие чудеса! А у нас обратилось в поговорку, что нужно «есть и пить»... Ну, удивились бы люди, если бы им сообщить, что есть существа: не пьют и не едят, а сыты бывают...]

— Но, скажите, пожалуйста, как вы при такой малой поверхности ваших крыльев, так сказать, при таком малом полевом хозяйстве, получаете с него, без всякого даже удобрения, так много, тогда как человеку для прокормления на Земле нужно несколько десятин, значит, в тысячи раз больше?

— А вот как,- сказал один из туземцев: — энергия солнечных лучей в пустоте необыкновенно сильна; кроме того, мы гораздо более значительную часть её ($1/6$) превращаем в потенциальную химическую энергию, чем вы, на вашей планете, посредством ваших растений,- и её нам вполне хватает для поддержания процессов жизни. Ведь вам известно, что квадратный метр поверхности, освещённой нормальными к ней лучами солнца, даёт работу, равносильную почти 3 паровым лошадям³¹; но мы далее от Солнца и потому получаем от него в 3-4 раза менее энергии. Таким образом, при общей поверхности наших крыльев менее чем в сажень (3-4 квадратных метра) мы имеем работу в один день, равную потенциальной энергии 5 килограммов чистейшего углерода, предполагая, что он при выделении её сгорает в кислороде; бóльшая часть ($5/6$) этой энергии согревает наше тело, остальная часть ($1/6$) идёт на образование пищи. Энергия её соответствует энергии более чем 2 фунтов углерода. Надо очень много пищи в обыкновенном её виде, чтобы она выделила такую энергию (8 фунтов хлеба или 10 фунтов мяса³²). Ясно после этого, что мы не можем быть голодными.

31 В последующих изданиях *лошадиным силам*. (Прим. ред.)

— Как? Неужели вы никогда не испытываете неприятных ощущений голода, жажды, болезненного пищеварения?..

— Никогда! У нас есть такой регулятор, который показывает, что пора обернуть к Солнцу наши крылья [*чтобы не заснуть. Если мы не захотим послушать этого указания, то засыпаем самым сладким манером*]. Когда наступает опасность истощения, регулятор [*будит нас и*] заботливо указывает на новое обстоятельство³³. Впрочем, в этой среде, где мы живём, нет облаков, и мы питаемся беспрепятственно.

— Так вот для чего ваши красивые крылья: они оказываются вашим садом, огородом, полем, скотным двором и т. д., потому что доставляют все необходимое для стола; а я ранее думал, что вы ими летаете...

— Летать мы можем и без крыльев; в пустоте же крылья для вашего обыкновенного летания и бесполезны. Разве у вас летают мухи под колоколом пневматического насоса, когда из него выкачивают воздух?...

32 Физиология Лебона. «Питание и его способы».

33 В последующих изданиях на это обстоятельство. (Прим. ред.).

30. ещё разговоры. Меня поражали эти существа своими свойствами: не пьют, не едят, [не имеют ни рабов, ни низших животных, —] как будто не болеют и не умирают! И все — при телесной оболочке! Вот ещё наши рассуждения по поводу этих вещей.

— Болеете ли вы? — спросил я как-то.

— Очень редко: один из тысячи в течение тысячелетия, может быть, заболевает.

— Разве вы живете так долго?

— Мы живём неопределённо долго, как ваши растения. Бывают случаи смерти при неблагоприятном стечении условий, но очень редко; ещё реже — от болезни.

— Чем же объяснить такую продолжительность жизни, почти бессмертие?

— У вас живут некоторые деревья тысячелетия, несмотря на то, что их постоянно грызут болезни, одолевают паразиты, валят ветры и тяжесть — и тем сильнее, чем они массивнее, старше. Мы же от всего этого застрахованы и даже более того... Как же не жить нам долго?! Этим

долголетием мы обязаны чистоте наших тел, не имеющих в себе никаких заразительных начал: разных кокков, бацилл, грибков, которыми кишат ваши несчастные тела под постоянной угрозой разрушения; этим долголетием мы обязаны полной изолированности нашего тела от зловредных элементов благодаря окружающей абсолютной пустоте и непроницаемости нашей кожи; этим долголетием мы обязаны чудному устройству нашего тела, имеющего органы, о которых вы — жители Земли — не имеете никакого понятия... У нас есть особые регуляторы жизни, которые мешают телу стариться, слабеть, вообще изменяться во вред себе.

— Вы уже отчасти проникли в некоторые основания причин смерти... Ваши опыты с поколениями инфузорий доказали³⁴, что размножение почкованием (то есть последовательным делением инфузории на два индивида) истощает их многочисленное потомство все более и более. Клеточки вашего земного тела и истощаются именно таким способом: сначала происходит [(по этому принципу, которому есть даже философские основания «быть»)] увеличение его объёма — и тело растёт; затем скорость роста все более и

34 Вероятно, с колониями стилонихий.

более замедляется, потому что хотя число клеточек и возрастает, но объём их от вырождения все более и более уменьшается; наступает момент, когда объём тела уже перестаёт увеличиваться; это бы не беда, если бы качество клеточек (и состоящих из них разных тканей тела) не ухудшалось с каждым новым поколением народившихся клеток; наступает старость, тело худеет, полезные ткани его заменяются жиром, стенки сосудов, по которым текут соки вашего тела, слабеют, лопаются под напором крови в разных местах тела, производя разные болезни и смерть. Это смерть естественная, «счастливая» — от старости...

- У нас же клеточки имеют возможность вступать в связь с другими клеточками и размножаться почкованием [*после благодетельного оплодотворения*]; это есть слияние двух клеточек в одну, последствием чего ослабевшие клеточки обновляются и становятся молодыми и сильными [*(и этому явлению есть философские основания)*]; регуляторы не дают им стариться, но они не дают и возрастать им далее известного предела; общий же объём их не изменяется, потому что количество материала каждой особи неизменно...

[(Тут мне столько насаказали и так мудрено об устройстве этих регуляторов, что я принуждён отказаться передавать дальнейшие речи об этом.)]

— Да, мы видим,- говорили эти счастливые создания,- что вы перестаёте ясно понимать³⁵. Мы попытаемся объяснить вам с другой точки зрения возможность чрезвычайного долголетия и даже физического бессмертия. Взгляните на ваше человечество, как на одно целое. Разве в массе оно не бессмертно?! Разве целое это умирает, а если и умирает, то разве продолжительность его жизни имеет определённые границы? Кто окажет, сколько тысяч или миллионов лет оно проживёт?

Представьте себе человечество единым существом, как один из нас, и сделайте сравнение; сходство выйдет поразительное: ваши люди — это разные клеточки одного нашего тела; ваши инстинкты, ваша любовь и, пожалуй, разум — это регуляторы, поддерживающие существование целого и не дающие ему состариться и умереть; если взять для сравнения весь ваш органический мир, с атмосферой и почвой, сходство выйдет ещё поразительней: разве вы не

35 В последующих изданиях *перестаёте нас понимать*. (Прим. ред.).

живете одним и тем же количеством вещества, принадлежащим вашей планете, как и каждое из наших тел? Разве вас не питает, в конце концов, солнце, как и нас? Разве извне, из другого мира (с другой планеты, что ли), поставляется этому великому (хотя и жалкому) органическому телу вода и пища? Может быть, вам даются слуги, деньги, особый воздух?.. Ничего не даётся, и все-таки всего хватает и не может не хватить, пока светит Солнце и пока размер «великого тела» не возрастет излишне насчёт неорганической материи. И эти регуляторы, препятствующие чрезмерному возрастанию его, вы легко себе вообразите... *[В самом деле, разве человек не господин своего потомства, разве не от его благоразумия или глупости зависит умножение поколений? Разве не от мудрой воздержанности зависит и ограничение излишества их?]*

— Наше тело,- говорили туземцы,- изображает в малом виде органическую жизнь Земли. *[Но жизнь эта может ослабнуть, выродиться и даже исчезнуть, как исчезают слабые народности. То же, хотя и редко, случается и с нашими телами, но такого рода несчастья уже зависят, главным образом, от нас самих.]* Так и вы — люди — будете

счастливы, и поколения ваши не вымрут при благоразумии с вашей стороны.

— Это верно, человечество не умирает и живёт, как одно из ваших удивительных существ,- оно бессмертно,- заметил я. — Но вы покажите мне пример индивидуальной неопределённости жизни на Земле...

— Могу, могу,- перебил один из моих собеседников. У вас есть инфузории; жизнь каждой из них состоит в том, что она отделяет от себя подобных ей — одну за другой, вследствие чего (положим, не от этого, но подробности заведут далеко) слабеет, вырождается, уменьшается и через несколько сотен рождений мельчает до того, что становится неузнаваемой; она умирает! Но вот к этой умирающей приближается другая, подходящая особь, сливается с ней в одно целое... и после этого о чудо! — молодеет, воскресает, начинает быстро расти, достигает нормального роста, снова размножается и т. д.

— Да, да! Что-то такое я читал³⁶, но вы, видно, это лучше нас знаете... *[Итак, несмотря на все вами изложенное,*

³⁶ Мопя и Дельфеб. Первый сделал опыты с колонией стилонихий, второй предложил объяснение полученных первым результатов.

смерть все-таки иногда настигает и ваши тела. Например, удар аэролита по вашему телу легко может причинить ему смерть, кроме внутренней её причины. Также разные нечаянные механические повреждения, неизбежные ни в каком мире, могут сделать то же.

— Что же тогда с вами делается? - спросил я.

— Наши души также бессмертны, как и ваши, но только мы в этом более уверены, потому что более постигаем. Когда же наше тело самозаражается (как заразилась ваша Земля разными бациллами), или когда его серьёзно портит какая-нибудь случайность, то мы нисколько не сокрушаемся, — во-первых потому, что процесс нашего телесного умирания совершенно подобен засыпанию (безболезнен), во-вторых, потому, что наши братья немедленно воплощают нашу душу... (тут последовали такие пояснения, которые я недостаточно усвоил и потому их опускаю). Воплощение это есть рождение. Но так как смерть явление исключительное, то настолько же исключительно (редко) и рождение.]

— А много вас? — любопытствовал я.

— Солнечная система, то есть собственно Солнце, теоретически может поддержать энергию жизни $3 \cdot 10^{43}$ существ, подобных нашим; это число в $15 \cdot 10^{13}$ раз более числа жителей на вашем земном шаре, полагая его в 2 миллиарда...

— Позвольте! — невежливо перебил я.— Откуда вы знаете разные подробности относительно Земли, что меня уж не раз удивляло?

— Да вот с вами я говорю... Почему вы думаете, что мы и раньше не говорили с такими же обитателями Земли?.. Притом, если бы вы видели наши телескопы, наши астрономические аппараты...

— Понимаю... Вы говорите: во столько-то раз больше населения земного шара... Это такое {колоссальное} число!.. как бы представить его осязательнее?

— А вот как: вообразите себе кубический ящик в 25 сажен высоты (с колокольню Ивана Великого), наполненный маковым зерном, каждое из которых не более $\frac{1}{2}$ линии толщины; представьте себе, далее, что каждое такое зёрнышко есть земной шар со всеми его разумными

обитателями; тогда вы составите себе ясное понятие о том, сколько существ может прокормить Солнце. На самом деле оно прокармливают раз в 1000 менее, но не потому, что больше прокормить не может... Действительное население это, по нашей условной терминологии, выразится ящиком с маковым зерном, высотой в $2\frac{1}{2}$ сажени.

— Нас же,- продолжал житель астероида,- принадлежащих к группе планетоидов, что бегают между орбитами Марса и Юпитера, и совсем мало — какая-нибудь мерка маку. (Не забывайте: каждое зерно — земной шар с его обитателями{!})

— Ну, извините, я не согласен с тем, что вас немного... Я даже не понимаю, где вы помещаетесь! Известная нам поверхность астероидов положительно ничтожна.

— Для нас не нужно поверхности планет: довольно мирового пространства, солнечного света и материала, который мы находим в избытке, раскапывая и разбивая астероиды. . .

[Эти существа ещё более поразили меня и возбудили во мне глубокое к ним уважение, когда я узнал, что они не

имеют земных страстей и сопряжённых с ними печалей, кроме чистого и сердечного участия ко всему страдающему, несовершенному, которое выражается их неизменным и настойчивым желанием помочь таковому, преобразуя его тело и душу. Живя почти одним духом, они очень мало уделяют времени на свои дела, которые идут у них превосходно и как-то сами собой, и большую часть его проводят в изучении вселенной и восхвалении её Творца. Искренняя, несокрушимая уверенность в бытие Божие не оставляет их никогда и озаряет их души глубокою любовью и благоговением к Богу.]

31. Планета, от которой освобождаются одним хорошим прыжком. Мы на астероиде, не видим с Земли в лучшие телескопы, так как диаметр его не более 6 километров [(5,6 км)]³⁷. Тяжесть тут так слаба, что достаточно понатужиться, прыгнуть посильнее, - и мы вечно будем удаляться от него и никогда к нему не приблизимся; мы освобождаемся от силы его тяготения одним хорошим

37 Такие планетоиды усматриваются с чрезвычайным трудом и только в самые гигантские телескопы. Легче всего открываются они при помощи фотографии. Так, с несомненностью подтверждено открытие планетоидов: Агаты, Филагории и Эригоны. Первый из них имеет поперечник, не превышающий 6-7 вёрст.

прыжком, который поднял бы нас от поверхности Земли всего лишь на 4 фута — не более ($1\frac{1}{4}$ метра).

Только Солнце уклонит наш прямой путь и заставит обращаться вокруг себя, как заправскую планету; вследствие этого через некоторое довольно продолжительное время мы можем опять быть близко к оставленному нами астероиду, удаляясь от него по кругу и нагоняя его сзади.

Прошу не считать наш астероид очень маленьким: окружность его имеет около $17\frac{1}{2}$ километров, поверхность — чуть не 10 000 гектаров (десятин), объём 92 кубических километра, а масса его [*при средней плотности Земли,*] в 6000 раз более³⁸ массы [*всего человеческого населения*] земного шара.

Сравнительная поверхность этого астероида действительно крохотная: на ней может устроиться не более 3000 ³⁹ земных жителей с их расточительным хозяйством [*; туземцев же может поместиться и кормиться около 8*

38 В последующих изданиях больше. (Прим. ред.).

39 Планета от Солнца дальше Земли, и потому энергия лучей светила раза в 3 меньше.

миллионов: немножко тесненько, но в полях они не нуждаются; тяжесть очень слабая: прыгни и лети, куда хочешь].

Тут притяжение в 2250 раз менее, чем у поверхности Земли. Это значит, что вы тут понесёте 2250 пудов с такою же лёгкостью, с какою на Земле 1 пуд; тяжести собственного тела вы не чувствуете, потому что вас к почве припирает сила в 7 золотников, по-земному; массивный чугунный куб в сажень, поставленный на голову, производит давление, как корзина с хлебом, весящая менее пуда; тяжесть бочки с водой производит впечатление тяжести стакана с вином, человек на плечах - как кукла в 7 золотников, 2250 человек - как один человек, даже менее, так как на Земле прибавляется ещё собственная обременительная тяжесть, тут же её не заметно.

Вы стоите на поверхности астероида прямо, по-земному, но малейшее ваше движение вздымает вас, как пушинку, на воздух. Усилие, нужное для того, чтобы вспрыгнуть на земной порог в 2 вершка (10 сантиметров), вздымает вас тут на высоту 120 сажен, т. е. немного ниже башни Эйфеля. Тяжесть настолько мизерна, что с полусаженной (1 метр)

высоты вы будете падать в течение 22 секунд - чуть не полминуты{!}

Если вы нарочно наклонитесь и захотите повалиться на почву, подобно подпиленному дереву, то вы будете ждать окончания этого удовольствия несколько минут и удара от падения, конечно, никакого не почувствуете. Если вы подожмёте ноги, чтобы сесть, то ноги ваши будут висеть в пространстве без опоры секунд 10, в течение которых вы успеете закурить папиросу (жаль, что отсутствие воздуха этого не позволит!). Если вы, лёжа, пошевельнётесь, потянетесь, чихнёте, зевнёте, то немедленно взлетаете кверху на несколько аршин, ну, точно пёрышко, на которое подул ветерок,- поднял его, пронёс немного и опять уронил. Лежать и стоять вы можете на острых камнях: тела не изрежете, бока не отлежите. Если вы забудетесь и быстро вскочите, как вскакиваете (на Земле) с травы навстречу идущей к вам даме, то моментально улетаете в пространство на несколько сот сажен и путешествуете минут шесть, оставляя бедную (хотя и воображаемую) даму в глубоком недоумении. Три минуты⁴⁰ вы поднимаетесь,

40 В последующих изданиях *быстрее*. (Прим. ред.).

столько же опускаетесь - где-нибудь сажен за 100 от злополучной особы.

Мелкие вещи не кидайте - они улетают навсегда; но и пудовые камни не трудно кидать так, что они, становясь аэролитами, навеки исчезают.

Земной секундный маятник, аршина в $1\frac{1}{2}$ длиной, качался тут в 47 раз медленнее, и часы, вместо, например, 1 часа 34 минут, показывали 2 минуты: время шло как бы в 47 раз медленнее. Здешний секундный маятник так короток (меньше $\frac{1}{2}$ миллиметра), что его не видно. Карманные часы действуют исправно (т. е. ход их от тяжести почти не зависит).

Бежать на планете и даже ходить очень неудобно: при малейшей таковой попытке вы улетаете кверху. Впрочем, можно бежать гигантскими шагами, в несколько сажен каждый, действуя, однако, ногами крайне нежно. Чуть сильнее - и вы начинаете кувыркаться в пространстве на первом же шагу, так что другой шаг приходится делать не ногами, а головой, руками, боком, чем придётся. Неудобно, неудобно! - хоть сами испытайте.

Если хотите путешествовать, лучше сказать, облететь кругом планету по разным меридианам и осмотреть её поверхность, то лучше поступать так: оттолкнитесь ногами, в лежачем положении и в горизонтальном направлении, от какого-нибудь большого камня или выступа планеты. Тогда вы полетите, как рыба в воде,- будто поплывёте: на боку, животе или на спине. Если вы оттолкнулись слабо, то, пролетев несколько сотен сажен или более, вы приблизитесь к почве и будете её чуть-чуть скоблить; тут вы ещё оттолкнитесь горизонтально о какой-нибудь выступ почвы - и так 5-10 раз - до тех пор, пока совсем не перестанете касаться её; это будет означать, что центробежная сила поборола тяжесть планеты. Вы делаетесь её спутником, её луной и перестаёте ощущать влияние тяжести; вы в среде кажущегося её отсутствия.

Не подумайте, что нужна большая скорость! Довольно и одного прыжка в горизонтальном направлении, и усилие для этого надо ровно вдвое меньшее, чем для полного удаления от планеты; стало быть, оно эквивалентно земному прыжку на высоту 14 вершков (5/8 метра). И самое лучшее приобрести сразу потребную скорость (3,6

метра в 1 секунду), отпихнувшись посильнее, как это вы делаете в земной купальне, отталкиваясь от неё ногами.

Замечу, что во время всякого рода прыжков и полётов (даже и на Земле, не считая воздух), пока вы не касаетесь почвы, вы также в среде видимого отсутствия тяжести, как и при путешествии кругом планеты. Путешествие это совершается без какого-либо расхода сил (кроме единовременного расхода, т. е. прыжка) в течение 1 часа 24 минут [(1,4 часа)] со скоростью 3,6 метра в 1 секунду [(менее 12 ф., или менее 12 вёрст в час)]. Скорее⁴¹ двигаться нельзя, потому что в противном случае вы будете удаляться от планеты и при скорости в 1½ раза большей (5 метров в 1 секунду, 17 вёрст в 1 час) удалитесь от неё безвозвратно.

Если бы планета вращалась, то описанные явления усложнились бы.

Хотя при этом кругосветном путешествии никаких усилий не требуется - проезжайте хоть триллионы вёрст, но не хорошо то, что скорость (17 вёрст в 1 час) мала. Правда, устроивши поезд кверху колёсами, подобный отражённому

41 В последующих изданиях *минуты три.* (Прим. ред.).

в зеркальном потолке, можем двигаться со всякой скоростью, ибо центробежная сила будет сдерживаться рельсами. Такой поезд, двигаясь в 47 раз скорее (550 вёрст в 1 час), рождает центробежную силу, равную, но обратную земной тяжести. Пассажир, так сказать, «с облаков падает на землю»; при скорости, в $2\frac{1}{2}$ раза меньшей, тяжесть - как на Луне. Образование тяжести, понятно, усиливает трение и затрудняет ход поезда.

Многомиллионное население планеты живёт на ней только частью, большинство же, в погоне за светом и местом, образует вокруг неё - вместе со своими машинами, аппаратами и строениями - движущийся рой, имеющий форму кольца, вроде кольца Сатурна, только сравнительно больше. Живое кольцо это расположено в плоскости, перпендикулярной к направлению лучей солнечного света, и потому оно никогда не лишается его живительной силы; по мере же обращения планеты кругом Солнца движение кольца искусственно изменяется, и «лицо» его продолжает глядеть на светило; скорости элементов кольца так ничтожны, что перемену направления его плоскости можно устраивать не только раз в год, но и 100 раз в день.

Диаметр кольца раз в 10 больше диаметра планеты, и потому жители первого получают в 100 раз более солнечной энергии, чем жители собственно планеты. Таким образом, население кольца составляет около 800 миллионов особей.

Я был у них на кольце, летая от одной его части к другой и отталкиваясь все выше и выше. Мне всегда казалось, что вращается планета, а мы все стоим и двигаемся лишь по желанию.

Скорость частей кольца была тем меньше, чем далее они были от планеты; на окраинах она не превышала $3\frac{1}{2}$ вёрст в 1 час (1,12 метра в 1 секунду), тогда как внизу, у самой поверхности планеты, была в $3\frac{1}{3}$ раза больше (3,6 метра в 1 секунду).

Со мной путешествовало и моё жилище и вся моя домашняя обстановка, устроенная для меня жителями астероида. Так что я всегда, когда хотел, мог пользоваться атмосферой и всем, к чему я привык. А надоедало - облакался в свою «кожу», нацеплял всю амуницию, необходимую для жизни в безвоздушном пространстве, и гулял в нем, как ни в чем не бывало.

32. Астероид с диаметром в 10 раз большим. Вот астероид, диаметр которого равен 56 километрам⁴², окружность — 176, поверхность — 9856 квадратных километров. Так как планета находится поблизости от описанной, то пользуется она тою же энергией лучей Солнца, но пропитать может, по своей поверхности, около 800 миллионов обитателей. Объём её в 1000 раз больше объёма предыдущей планеты. Планета, как хотите, солидная. Прыжок уже поднимает вас очень немного — на каких-нибудь 130 сажень (281 метр). Через колокольню или реку перепрыгнуть, конечно, не трудно. Тяжесть все же даёт себя чувствовать: ваше тело, выражаясь по-земному, весит почти фунт; сорокавёдерная бочка уж не легка, как

42 Некоторые астероиды меньше, другие больше. Первых — около 220 штук, последних — около 130. Вот, например, диаметры астероидов в километрах, предполагая, что они имеют сферическую форму: Агата — 7, Гестия — 25, Аталанта — 30, Виргиния — 32, Левкотейя — 37, Фемида — 52, Полимния, Фокея, Парфенона, Помона — все около 60, Эвтерпа, Лютеция, Талия, Прозерпина — все около 67 и т. д. {, затем} идёт ряд малых планет, довольно плавно возрастающий. Судя по плавности этого ряда кверху, нужно думать, что он также плавно простирается и книзу — невидимыми по своей малости астероидами. Массы их вообще неизвестны; форма их очень неправильна, что не только допускается теорией тяготения, но и непосредственно следует из чрезвычайной изменчивости их блеска, или отражаемого ими солнечного света.

стакан с вином, а как целых 2 штофа; ведро с водою давит с силою нашей осьмушки фунта.

Хоть планета и солидная, но бежать на ней несколько удобнее, чем на предыдущей;⁴³ только не торопитесь: при малейшей торопливости начнёте кувыркаться.

Камень, кинутый со скоростью 50 метров в 1 секунду, оставляет планету навсегда; на Земле камень с такой вертикальной скоростью поднимается на высоту 125 метров, или 60 сажен; поэтому не только пули и ядра, но и детский лук может пустить стрелу, оставляющую планету.

Камень, пущенный пращей или другим простейшим образом, легко получает надлежащую для оставления планеты скорость.

Поезд, имеющий секундную скорость в 36 метров (126 километров в 1 час), теряет от центробежной силы свой вес; такая скорость на планете, по хорошему пути, - совершенные пустяки. Действительно, воздуха нет, тяжесть в 225 раз слабее, чем на Земле, и потому трение всех

⁴³ В последующих изданиях начало предложения переделано: *Планета довольно солидная и бежать по ней несколько удобнее, чем по предыдущей; (Прим. ред.).*

родов уменьшается во столько же раз. Да притом, при этой скорости в 120 вёрст, которую иногда имеют и земные локомотивы, тяжесть, а следовательно, и трение окончательно исчезают; поезд вздымается кверху и несётся вечно без затраты сил; если в самом начале ему легко идти, то потом ещё легче, потому что малый вес его с увеличением скорости ещё более убывает, пока не сойдёт на нуль.

На этой планете можно было бы, при очень гладкой дороге, ездить и на велосипедах, несколько приспособив их к малой тяжести; но, при усердии, они оставят планету, и вы, вертясь вместе с своим экипажем, улетите в пространство.

У жителей малых планет есть особые способы и приборы — для приобретения скорости, для остановки и для предохранения от кувыркания.

Вокруг этой, так же точно, как и вокруг меньшей планеты, вращается живое кольцо, получающее от Солнца энергию, достаточную для поддержания существования 20 миллиардов жителей. Его население превышает население планеты в 25 раз, а поверхность только в 6 раз. Плоскость кольца также всегда обращена «лицом» к Солнцу, и

элементы его, значит, меняют своё движение по мере обращения своего вокруг светила. Диаметр диска раз в 5 больше диаметра планеты; его обитатели имеют постоянное общение с обитателями планеты и вот каким образом.

Вокруг одного из меридианов планеты устроен гладкий путь и на нем — охватывающий кругом планету и ползущий на ней пояс; это есть длинная кольцеобразная платформа на множестве колёс; посредством солнечных двигателей она непрерывною и неустанною полосой двигается вокруг планеты со скоростью 4 метра в секунду. На этой платформе тем же способом двигается другая такая же платформа, но поменьше и полегче; на другой — третья и т. д.; всех их — 9 штук; таким манером, последняя кольцевая платформа имеет скорость в 36 метров, при каковой она и теряет свой вес. Удивляться возможности этих многоэтажных поездов решительно нечего: все они весят в 45 раз меньше, чем один из них (средний по массе), поставленный на Землю.

Описанная система хороша для жителей тем, что всегда обеспечивает им удобное сообщение кольца (или диска) с планетой. Если, например, я хочу направиться к кольцу и

потерять там тяжесть, то для этого я становлюсь на планете около первой платформы, как становитесь вы у проезжающей конки, чтобы вскочить в нее на ходу. Тут есть приспособления, облегчающие подобное дело. Но можно обойтись и без них: бегите рядом с платформой, пока её не догоните; 4 метра в 1 секунду, или 14,4 километра в час на малой планете одолеть не трудно (и на Земле можно бежать с такой скоростью); тогда вы без толчка вскочите на первую платформу; с этой так же — на вторую; так попадёте и на последнюю, где от тяжести и будете свободны.

33. Астероид с диаметром ещё в 10 раз большим.

Диаметр его равен 560 километрам⁴⁴, то есть он только раз в 6 меньше лунного; как видите, это уже вполне основательная планета. Тяжесть на ней в 22½ раза меньше земной. Человек прыгнет только сажень на 10; стало быть, перепрыгнет здоровую берёзу, пятиэтажный дом, ров,

44 Известные мне астероиды меньше размерами, именно: Веста - 435 километров, Церера - 367, Паллада - 255, Эвномия - 187, Юнона - 172 и т. д. Каким же образом наш чудака был на планете в 600 километров да ещё и с кольцом, много превышающим планету? Уж не смешал ли он наше Солнце с каким-нибудь другим? В нашей же планетной системе такой астероид не мог бы быть упущен астрономами.

речонку, сажени в 40 ширины. Четырехпудовый субъект весит здесь столько же, сколько на Земле семифунтовый поросёнок. Человек с обыкновенными силами без напряжения несёт на плечах, на голове, на руках, где удобно, целую толпу из 22 особ, ему подобных. Крепость материалов по отношению к силе тяжести и тут весьма велика. Например, человек качается на качелях, бечёвки которых немного толще суровых ниток. Строения, одинаковой конструкции с земными, в 22 раза выше. У вас построили башню в 300 метров высоты, а тут могла бы быть в 6 вёрст (6,6 километра). Камень нельзя бросить рукой, чтобы он улетел в бесконечность или вращался вокруг планеты, как спутник. Но пушечные ядра улетают совсем, а пули, теряя тяжесть, вращаются вокруг планеты, на неё не падая.

Поезд, чтобы уничтожить притяжение центробежной силой, должен двигаться со скоростью 360 метров в секунду, или 1280 километров в час.

Спрашивается, возможна ли такая скорость, которая раз в 10 превышает скорость самых быстрых земных локомотивов?

Воздух при быстроте движения есть главное препятствие; но газов здесь нет; тяжесть в 22 раза слабее, трение во столько же раз меньше, и скорость потому может быть, по крайней мере, раз в 5 больше, то есть 640 километров в 1 час. При этой скорости центробежная сила составит только $\frac{1}{4}$ часть силы тяжести и ее, значит, не уничтожит. Уменьшение тяжести все-таки ещё увеличит скорость поезда, но можно усомниться в том, чтобы она достигла надлежащей степени.

Впрочем, жители астероида достигают необходимой быстроты чрезвычайно легко способами, уже описанными мною: посредством многоэтажных непрерывных кольцевых поездов. Сила, приводящая их в движение, — солнечные моторы.

Что это за мотор — я сейчас объясню. Прежде всего позвольте заметить, что жители астероида достигли большого успеха в производстве чрезвычайно крепких металлических сосудов, совершенно сомкнутых, но способных изменять свой объём, ну, например, как мехи или концертину.

Теперь представьте себе, что сосуд, наполненный раз навсегда парами подходящей жидкости, имеет одну половину чёрную, моментально нагреваемую Солнцем, другую — блестящую, серебряную. Когда он обращён к Солнцу чёрной половиной, температура паров и упругость их достигают высшей величины, когда светлой — низшей. Отсюда понятно, что если сосуд вертится (что он может делать и сам собою по инерции), обращаясь к Солнцу то темной, то блестящей половиной, — стенки сосуда начинают сближаться и удаляться с известною силою, которая несложными приспособлениями и утилизируется туземцами. Так они перерабатывают $\frac{1}{3}$ часть солнечной энергии в механическую. Это простейшая система, но у них есть масса других, передавать [вам] которые я не берусь.

При пользовании квадратным метром солнечной поверхности на расстоянии, вдвое большем {расстояния} Земли от Солнца (как на нашей планетке), получается работа, равная $\frac{1}{3}$ лошади⁴⁵, то есть работа на трёх хороших рабочих.

45 В последующих изданиях лошадиной силы. (Прим. ред.)

Такие двигатели, работая вечно, везде, на всякой высоте, ни в чем {, кроме Солнца,} не нуждаются. Жители астероидов имеют их всюду, всевозможных устройств и применений, они несутся за туземцами, как покорные животные, всегда предлагая свои услуги и никогда не уставая.

Вот такие-то моторы и приводят многоэтажные поезда в надлежащее движение.

Число поездов, или этажей, не велико — штук 10, но разность их скоростей гораздо больше, чем у предыдущего астероида. Именно — 36 метров. Попасть из одного поезда в другой, без особых имеющихся там приспособлений, очень трудно. Приспособление это такое: на каждом поезде и на самой планете есть ещё полоса рельсов с лёгкими тележками в разных местах. Сначала, пока не сцеплена, тележка вместе с рельсами стоит или движется, как тот предмет, на котором она находится; но стоит только устроить⁴⁶ лёгкое трение между нею и о бок движущимся поездом, как и она начинает двигаться наравне с последним. Так я вхожу на первую неподвижную тележку и

46 В последующих изданиях *создать*. (Прим. ред.)

соединяю её лёгким трением (посредством нажима) с первым поездом; через несколько минут я уже лечу наравне с ним со скоростью 128 километров в 1 час. Затем с тележки я перехожу на скреплённый с ней поезд, от которого её отцепляю, отчего она, прокатившись, останавливается. С первого поезда я перехожу спокойно на относительно неподвижную тележку другого яруса, соединяю её трением (посредством нажима) с другим поездом, приобретаю его удвоенную скорость и поднимаюсь таким образом все выше и выше, получая все большую и большую скорость, пока, в последнем поезде, она не уравновесит и самую тяжесть.

Тогда уже беспрепятственно я направляюсь в те или другие части кольца, на тысячи вёрст в высоту, как в среде, свободной от тяжести.

Все 10 поездов (во время движения) весят вчетверо меньше, чем один из них, поставленный на Землю.

34. На кольцах астероидов.⁴⁷ Опишу ещё то, что я испытал множество раз на кольце, но что пока не передавал; это — более точное обозрение явлений в среде кажущегося отсутствия тяжести; на кольцах в первый раз я наблюдал со всей подробностью эти явления.

Вот я в великолепном дворце, окружённый своими высокими друзьями, которые предлагают мне делать разные опыты. Так, они помещают меня в середине зала и устанавливают совершенно неподвижно. Не думайте, что это легко; напротив, это так же трудно, как установить у вас в равновесии стул на двух ножках или палку на остром конце. Они долго хлопотали, употребляя разные хитрые приёмы, прежде чем достигли моего полного физического спокойствия. Ранее я не помню, чтобы в среде без тяжести

47 На Палладе и Церере Шретером были замечены громадной высоты атмосферы, в 3 раза превышающие диаметры планет. Не видел ли он кольца астероидов, составленные из множества мелких частей с промежутками и потому представляющиеся полупрозрачными, как жидкости или как спицы быстро вертящегося колеса?! Диаметр этого кольца, выходит, в 7 раз больше поперечника планеты; такие размеры недалеко от сравнительных размеров колец, описанных нашим чудодеем. Да и самые астероиды не есть ли диски, обитаемые существами нашего рассказчика и образованные ими искусственно? Ведь плотности и массы планетоидов неизвестны астрономам!

я был когда-нибудь так абсолютно неподвижен: бывало, вечно куда-нибудь ползёшь, а остановишься о преграду — отскочишь, как мячик, и опять то же, лишь в другом направлении; если же привязан, то хотя движения и становятся ограничены, но опять, по-видимому, неизбежны: качаешься, как поплавок рыбака.

Итак, устроив моё равновесие, они просят меня к ним направиться. Я начинаю усердно двигать ногами, размахивая притом [и] руками, но несколько к цели не приближаюсь. Это меня злит, и я то сержусь, то прихожу в отчаяние, однако не подвигаюсь ни на пядь. Наконец, видя, что мои усилия ни к чему не ведут, успокаиваю члены и отказываюсь продолжать этот опыт.

Мои «земляки», наверно бы, посмеялись над моим положением и помучили бы меня часок-другой, скрывшись и оставив меня одного на произвол судьбы; но на этот раз меня окружали существа другого сорта: они тотчас же меня выручили из беды, предложивши другой опыт.

— Бросьте вы нам,- сказали они, — какую-нибудь вещь, ну хоть палку, что у вас в руках.

Я тотчас же кидаю палку и вижу после этого, что моё срединное положение нарушается, зал приближается ко мне одной стеной; моё движение противоположно движению палки и оканчивается через минуту нежным ударом в стену.

Другой раз, при тех же условиях, мне предлагали перевернуться, то есть стать кверху ногами; в среде, лишённой тяжести, конечно, нет ни верху, ни низу и всякое направление, в физиологическом отношении, совершенно безразлично; говорю же так ради краткости и ясности.

Сколько я ни старался принять другое направление, мне это не удавалось, и когда я успокаивался и принимал прежнюю, наиболее спокойную позу, лицо моё было обращено туда же. Никакие усилия ни к чему не вели; тем не менее, я мог свободно двигать всеми членами, - нисколько не менее, чем на Земле: свёртывался калачиком, садился по-турецки (разумеется, не на сиденье), складывал руки на груди, закидывал их назад, поворачивал голову вбок, вверх, вниз, - короче: придавал своему телу и членам всевозможные позы; но как только я принимал обыкновенное положение, оказывалось, что я нисколько не сдвинулся и нисколько не повернулся.

Дело же было просто.

— Хотите вы повернуться, возьмите с себя какой-нибудь предмет, ну хоть шапку, и сообщите ей вращение вокруг её воображаемой оси, параллельно которой вы тоже хотите повернуться; за шапкой следите и не давайте ей удрать; чуть что — вы её хватайте, водворяйте поблизости и опять заставляйте вертеться. Так вот, когда шапка начнёт вертеться, тотчас и вы заметите, что и вы поворачиваетесь в противоположную сторону. Повернулись вы насколько надобно — хлоп шапку: стой! Тотчас и вы остановитесь и будете глядеть уже без всякого напряжения совсем в другую сторону.⁴⁸

Так можно поворачиваться и вокруг линии тела, и вокруг линии поперечной (перпендикулярной к длине тела), то

48 Возьмите кошку за спину и держите её горизонтально кверху лапками. Дав ей успокоиться, примите быстро руки, чтобы она могла упасть, ничего не ожидая. Вы увидите, что животное, сделав быстро в воздухе пол-оборота, станет прямо на ноги. Как же это произошло, что кошка повернулась *без опоры*? Вот в том-то и дело, что *опора есть*, но не видна, так как помещается внутри животного: это его брюшные органы с их содержимым; они могут, по желанию животного, с силою закручиваться, посредством внутренних мускулов, в ту или другую сторону.

есть можете вертеться и как детский волчок, и как акробат на трапеции, и боком, как жучок на булавке энтомолога.

Чем больше масса тела, чем она рыхлее, объёмистее, тем труднее сообщить ей вращение, - тем и сами вы будете вертеться скорее, а она медленнее (отношение угловых скоростей равно отношению моментов инерции тел).

При отталкивании скорость оттолкнутого тела тем больше, чем меньше его масса, и наоборот. При равных массах вы и отброшенное вами тело летят в противоположные стороны с одинаковой скоростью... Тут много разных законов; все они в подробности известны вашим земным механикам...

Большой частью движение тела бывает сложным, то есть тело вертится вокруг так называемой свободной оси и в то же время движется вперёд, так что ось имеет прямое и равномерное движение. Малейшего усилия довольно, чтобы приобрести скорость, если есть опора, хотя бы крохотная и зыбучая, как падающая капля дождя. Но если её нет, то только внешняя сила в состоянии дать вам скорость. Имея же скорость, невозможно изменить её без опоры. Так, мне случалось пролетать на расстоянии аршина от нужного

предмета и я не мог его достать, потому что, не имея опоры, не мог свернуть в сторону.

35. Как на кольце мне устроили земную тяжесть; разные опыты и наблюдения. Доброта, предупредительность и нежная заботливость обо мне туземцев делали моё пребывание у них положительно приятным. Однажды, на кольце, они предложили мне воспользоваться не только земной обстановкой, которой я и ранее у них пользовался, когда хотел, но и земной тяжестью.

Огромный пустой металлический шар, полный воздуха, света и растений, возобновлявших испорченную моим дыханием атмосферу и кормивших меня превкусными и разнообразными плодами (неизвестными вам — земным жителям), служил мне всегда, когда я желал отдохнуть в обыкновенных, привычных условиях. В этом шаре не было тяжести, по которой я соскучился, не было верху и низу; тут вы не нуждались в мягких диванах, [в] перинах, подушках и кроватях; не нуждались в вешалках, [в] полках. Но взамен этого были лёгкие приспособления для укрепления вещей на их местах. Это тонкие нити с крючками, державшие предметы, где им нужно быть,

мешавшие им расползаться без всякого порядка; горшки с растениями были у окон, и свет солнца живил их, заставляя без отдыха приносить плоды, заменявшие с успехом самые питательные вещества Земли.

Явись тяжесть — все это сорвётся со своих мест, собьётся в одну безобразную кучу... Комфортабельная обстановка среды без тяжести не годится для Земли, у которой свой комфорт...

Итак, это жилище неги было предварительно преобразовано: определён низ и верх; внизу устроен плоский пол; на него поставили мебель, кровати; на стене повесили часы с маятником; на столы поставили графины с водой, маслом и разными земными приборами и вещами... Но как же ваши туземцы получили тяжесть? — спросит читатель.

О, очень просто и совершенно даром!

Приноровлённый к тяжести шар они связали длинными и крепкими цепями с довольно значительной массой, немного, однако, превышающей массу самого шара, и всю эту систему заставили вращаться вокруг центра её тяжести

(так называемый в механике «свободный центр»; его положение совпадает с положением центра тяжести). Чтобы система не мешала движению колец, её центру также сообщили движение в несколько метров, которого было достаточно, чтобы она поднялась над кольцом и плавала независимо, как спутник планеты.

При секундной скорости шара в 50 метров и при цепи длиной в 500 метров (около $\frac{1}{2}$ вёрсты) в нем развилась от центробежной силы тяжесть, равная земной.

Внезапно я почувствовал себя в родной области, но я отвык от неё и она меня ошеломила, смяла, сдавила, надела цепи, привязала, и через несколько минут я уже молил моих новых друзей устроить мне тяжесть полегче. Но, прежде чем пришла помощь, я успел оправиться, попривыкнуть. Сначала разлёгся на постели и поднимал то руку, то ногу, как бы испытывая их вес и как бы не веря его возможности; потом приподнялся, посидел, встал, прошёлся; хотел прыгнуть, но не мог, - видно, изленился; погодя немного, прыгнул, но не высоко; подошёл к часам, пустил маятник — он закачался: тик-так, тик-так... Налил воды, выпил... Бросил резинку; она, вертясь, описала дугу (параболу) и шлёпнулась на ковёр; наклонил стол —

покатились карандаши... Все испытал, что давно не испытывал.

Когда, по моей просьбе, летевшие за мной (вне) мои друзья уменьшили скорость вращения системы вдвое (25 метров), я почувствовал себя только в полтора раза тяжелее, чем на Луне, потому что тяжесть в 4 раза ослабла.

Маятник закачался вдвое медленнее, вода лилась ленивее, зато я почувствовал силы и прыгал чуть не до потолка.

Я сел на кресло и глядел кругом: в одни окна видно было чёрное небо с немигающими звёздами, в другие — светило яркое синеватое Солнце. Весь свод небесный, со звёздами, Солнцем и планеткой с её кольцами, мне казалось, вращался вокруг меня, как центра, делая полный оборот в течение 63 секунд. Моя же комната казалась абсолютно неподвижной. Моя комната сделалась для меня планетой; на небесном своде я отыскал неподвижные точки — полюсы, вокруг которых он вращался так поспешно. Разумеется, ось системы можно располагать по произволу; так, любую звезду и даже Солнце можно учинить полярными пунктами; в последнем случае, Солнце кажется

неподвижным и светит в одни и те же окна, давая одни и те же тени.

При величине цепи в 125 метров (но для получения той же тяжести) скорость будет только $12\frac{1}{2}$ метров в 1 секунду. Полный оборот вокруг оси совершается в 32 секунды.

Тяжесть эта, полученная вращением, вечна и не требует для своей поддержки расхода сил.

Мне придавали тяжесть, какую я просил.

При ускорении вращения тяжесть возрастала и я испытывал все более и более грубые её лапы; доходило до того, что не хватало сил подняться с постели или сидеть на ней, и я валился на неё с треском. Доходило до того, что я не мог приподнять руки, и тогда я давал знать, чтобы прекратили опыты.

Вообще это мне надоело, и я опять пожелал себя чувствовать в нежных объятиях среды, лишённой тяжести.

Пока медленно останавливали вращение, я наблюдал, как отражается постепенное уменьшение тяжести на некоторых явлениях.

Передо мной был на столе стакан с водой и погруженной в неё стеклянной трубкой; я видел, как из умывальника сочилась вода и шлёпалась на пол капля за каплей. Чем более ослаблялась тяжесть, тем вода в трубке подымалась выше над общим уровнем её в стакане; также вода в ней тянулась к краям все выше и выше, образуя глубокую впадину; падающие же капли из засорившегося умывальника становились все крупнее и крупнее: сначала как горох, потом как вишни, яблоки... но приближались они к полу все медленнее и ударялись о него все слабее.

Вот вода уже перешла за края стакана и стала выливаться, трубка наполнилась до верху, и последняя громадная капля из умывальника почти стояла в воздухе... Наконец, вся вода выползла через края сосудов и разошлась, оставив мокроту... Маятник висел бессильно боком, я с своим креслом поднялся в воздух, тела перестали падать, все зашевелилось, забродило... Иллюзия тяжести исчезла...

В среде без тяжести легче обнаруживается тяготение между малыми телами. Так, внутри шара, масса которого, по аналитическим выводам, не может оказывать никакого влияния на тела, в ней находящиеся, все таковые имеют тенденцию ко взаимному сближению; но скорости, отсюда

происходящие, так ничтожны, что тела кажутся неподвижными, и надо значительный срок, чтобы заметить их перемещение.

Два неподвижных субъекта, средней полноты, оказывающие на расстоянии сажени взаимное притяжение в $1/100$ миллиграмма (вес песчинки), в течение первого часа проходят 18 миллиметров, или около $\frac{1}{3}$ вершка; в течение следующего — около одного вершка (54 миллиметра), в течение третьего — около 2 вершков; всего в 3 часа — менее $\frac{1}{4}$ аршина, значит, каждое тело проходит менее 2 вершков (80 миллиметров).

Полное сближение их в стоячем положении потребовало бы более 5 часов.

Они могли бы вращаться один около другого (собственно, вокруг средней точки их расстояния) и делать полный оборот в продолжение почти 2 суток (44 часа) со скоростью 1 миллиметр в каждые 26 секунд.

Понятно, не хватит терпения наблюдать такое вялое явление, да и трудно очень установить тела неподвижно: постоянно вы даёте им незаметные толчки и скорости,

которых, однако, достаточно, чтобы тела разошлись в разные углы и, сравнительно, довольно поспешно.

Свинцовые шары, в килограмм веса каждый, на расстоянии 4 вершков (2 дециметра) обращаются немного скорее, именно: делают полный оборот в течение $\frac{1}{2}$ суток.

Если сплошные свинцовые шары при том же расстоянии⁴⁹ центров (4 вершка) увеличить так, чтобы они почти касались, то оборот их продолжится почти 2 часа (1,8 часа); и это невыносимо медленно.

35₁. Земной вид на астероидном кольце (продолжение). Мудрость и могущество моих друзей были изумительны.

Раз я сказал: «Ах, почему я не вижу нашего милого голубого неба с весело мигающими звёздочками, наших гор и морей!..» Вы знаете, здесь небо кажется черным и звёзды — мертво-серебряными точками...

И вот они, по одному моему намёку, видя мою печаль, показали мне совершенно земной вид.

49 Впрочем, время обращения соприкасающихся шаров не зависит от их величины и расстояния центров.

Через несколько минут они уже влекли меня...

Сначала мы летели, потом образовалась тяжесть, и мы катились по какому-то длинному коридору... Наконец, мне закрыли глаза и, когда открыли, - я сидел на берегу реки, под ивовым кустом, будто собираясь купаться. Всею душой я переселился в старый мир, и у меня явилось непреодолимое желание погрузиться в прохладные волны.

Вдали виднелись закрытые синей дымкой холмы, ближе — хлебные поля, колыхаемые ветром, несколько перелесков и бедных русских деревушек. Небо было сине и чисто.

— Смотрите, - сказали они, - как мы увеличим волнение реки.

И они распорядились об уменьшении силы тяжести. Чем больше она слабела, тем волны становились крупнее; чем они были крупнее, тем катились тише. Я чувствовал на себе уменьшение тяжести, ибо почва, на которой я сидел, становилась как бы мягче; и видел, как волны ходили горами и хотели уж меня захлестнуть.

— На океанах мы могли бы,- заметили они,- поднять волны в несколько сот сажен высоты и больше, лишь бы хватило воды.

Купаться было нельзя, но они умерили волнение, увеличивши тяжесть до величины её на Луне ($1/6$ земной). Я стал купаться, и как мне было легко плавать! Малого усилия довольно, чтобы держаться на воде. Но все же, если отдаться на произвол судьбы, то немудрено и потонуть. Когда я оделся, пересел в лодку и стал грести, то она тем более вылезала из воды, чем сильнее я грёб и чем более слабела тяжесть. Доходило до того, что она едва касалась воды и двигалась весьма быстро. Это было при уменьшении тяжести в 30 раз.

36. Путешествие вокруг Солнца; жители без планет.

Все мы — жители планет — путешествуем вокруг Солнца. Безопасным экипажем и неутомимыми лошадьми служит сама планета; даже и вы — жители Земли — делаете то же. Но не угодно ли вам отправиться одному или в компании добрых друзей — без планеты!

Вы видели, что обитатели астероидов свободно носятся над своей планетой и даже могут удаляться от неё

неопределённо далеко; вы видели, что пушечное ядро на планете, в полтысячи вёрст толщины, уносится от неё навсегда или, сделавши оборот вокруг Солнца, настигает её сзади.

Дело тут в том, что та скорость, которую вы сообщили ядру, отнимается у него постепенно тяготением планеты; остаётся у ядра та скорость, которую оно имело ранее вместе с планетой, то есть скорость, достаточная для того, чтобы не упасть на Солнце, но недостаточная для того, чтобы от него удалиться навеки. Одним словом, путь отброшенного тела приблизительно совпадает с орбитой самой планеты.

Но так как оно движется почти одной скоростью с последней или немного скорее, то они и могут друг друга не догнать в течение сотен и тысяч лет.

На всех астероидах жители имеют особые механизмы для удобного получения себе и своим принадлежностям необходимых скоростей. Вы помните их многоэтажные поезда для сообщения с кольцом? Подобное этому существует у них и для полного удаления от планеты. Впрочем, на маленьких астероидах, в 5 вёрст толщины и

менее, довольно хорошего прыжка [или очень простого приёма], чтобы получить надлежащую скорость. Масса жителей таких планет путешествует⁵⁰ кругом Солнца, образуя в пространстве ряд селений, составляющих драгоценное ожерелье — украшение светила. Это жители без планет.

На больших астероидах дело сложнее:

Последний поезд, или последняя высшая платформа описанных ранее приспособлений, теряет тяжесть, но скорость её только и достаточна для этого и не годится для полного удаления от планеты. Если на этой последней платформе поставить новую, движущуюся в том же направлении, {но} лишь скорее, то она подыметя и улетит или разорвётся на звенья и опять-таки улетит, хотя и не оставит планету совсем.

Как же быть?

— На платформе укреплены рельсы свободными концами вниз, и на них, уже внизу, катятся колеса вышележащей платформы; так она удерживается платформой

⁵⁰ В последующих изданиях путешествуют. (Прим. ред.)

нижележащей и не могла бы увлечься центробежной силой, если бы не могла улететь эта, нижележащая. Отсюда видно, что все платформы — до последней почвенной — должны быть сцеплены одна с другой таким же образом.

Итак, приспособления эти, выстроенные отдельно, совершенно те же, что и описанные; но ввиду того, что скорости половины высших платформ развивают силу, большую тяжести планеты, и потому высшие платформы могли бы улететь или утянуть за собой нижние платформы, — они все и сцеплены так, чтобы никогда не расставаться.

Планета плотности Земли (как принимаем мы обыкновенно) и диаметром в 56 километров должна давать высшей платформе 50 метров скорости в 1 секунду. Планета в 560 километров — скорость в 500 метров.

При переходе из низших поездов до среднего тяжесть, постепенно уменьшаясь, в последнем совсем уничтожается; при дальнейшем поднятии относительная тяжесть снова проявляется, но переменяет направление на обратное и, возрастая, в высшем поезде сравнивается с тяжестью планеты.

В верхних поездах человек стоит, относительно планеты, кверху ногами. С последнего поезда стоит, так сказать, только свалиться, чтобы улететь от планеты и сделаться спутником Солнца.

Представьте себе, что тяжесть на Земле переменяла направление, и Земля, вместо того чтобы притягивать, отталкивает вас в небо (туда — в синюю пучину), так что вы едва можете удержаться, сидя на деревьях кверху тормашками и цепляясь за что попало!

То же самое вы испытываете на высшем поезде {астероида}: от центробежной силы вы прилипли к потолку его вагона, и стоит только вылезть из окошка, чтобы упасть в небо.

Говоря относительно поезда, это будет самое настоящее падение (по крайней мере в первые минуты): вы будете падать, как камень, — с возрастающей скоростью.

Здесь только то хорошо, что тяжесть, придавливающая вас к потолку, очень слаба и даже на астероиде в 560 километров толщины в $22\frac{1}{2}$ раза меньше, чем на Земле, так что вы легко удержитесь от падения, схватившись левой

рукой за выступ крыши. Усилие это соответствует 7 земным фунтам, предполагая ваш вес в 4 земных пуда.

С среднего поезда несутся куда угодно и делаются спутниками планеты или частью её кольца; с нижних — падают вниз на планету; с верхних — уносятся тем выше, чем ближе этот поезд к последнему верхнему, с которого улетают в пространство, делаясь самостоятельным астероидом или частью солнечного «ожерелья».

Кольцевые многоэтажные поезда планеты, двигаясь по меридиану и вращаясь в то же время чрезвычайно медленно вместе с нею, получают возможность отбрасывать тела во всех направлениях и с желаемой, до известного предела, скоростью.

37. Как управляются в среде без тяжести? Я уже дал понятие о законах движения в среде без тяжести или в среде кажущегося отсутствия ее. Опишем наиболее простые приборы для практических надобностей туземцев.

Вот прибор для предупреждения (в известной степени) колебания или вращения жилищ и тому подобного; он

довольно устойчив,- не вертясь, несмотря на силы, его вертящие.

Это — род комнаты с двумя чрезвычайно быстро вертящимися колёсами на двух смежных её стенах; массивные колеса не давят на подшипники и потому вертятся свободно — без трения; но когда этот прибор стараются повернуть — направить в другую сторону, то, встречая более или менее сильное сопротивление, в зависимости от скорости дисков, является давление их осей на подшипники и трение, которое и одолевается слабыми солнечными моторами. В такой комнате я мог двигаться, поворачиваться и совершать все обычные движения — и она не приходила в заметное вращение, как обыкновенная комната, без вращающихся дисков.

Каждый из последних делают парным, то есть составляют из двух параллельных колёс, вращаемых моторами в противоположные стороны; парность их — для того чтобы их можно было останавливать или ускорять вращение (для пущей устойчивости), не нарушая неподвижности камеры.

К этому прибавляется ещё аппарат, позволяющий устанавливать комнату совершенно произвольно, прежде

придания ей устойчивости. Он тоже состоит из пары взаимно перпендикулярных, но простых, не двойных, и неподвижных колёс. Когда их вращают, вращается и камера; когда останавливают, останавливается и она. Сначала вращают произвольно слабо одну ось с колесом до тех пор, пока другая не примет желаемого направления. Тогда первое колесо останавливают и придают вращение другому, чтобы ось первого также получила желаемое направление. Таким способом устанавливают камеру, как нужно — осями к тем или другим звёздам, — после чего придают ей устойчивость. Оси колес обыкновенно совпадают с воображаемыми «свободными» осями камеры.

[Теперь] остаётся сказать, как сообщают ей поступательное движение.

Для этого у камеры есть нечто вроде длинной пушки, пускающей ядра. Чтобы сообщить камере известное движение вперёд, её устанавливают так, чтобы пушка направлялась в сторону, противоположную желаемому пути ее. Тогда стреляют (или двигают ядро солнечными моторами), и камера летит, куда нужно, со скоростью нескольких десятков метров в секунду, смотря по массе уносящегося ядра и его скорости. Пуская ещё ядро в том

же направлении, получим ещё такую же (приблизительно) скорость и летим с удвоенной быстротой. Так достигают желаемой быстроты. Остановить или замедлить движение можно пусканием ядер в противоположных направлениях. Пуская ядра в разных направлениях, можем делать углы и двигаться по ломаным линиям; выбрасывая непрерывную струю жидкости или мелких тел, получим движение кривое, желаемого вида. Чтобы ядра эти, летая, не могли повредить при встречах с другими телами, они мягки и рыхлы, хотя и массивны.

При незначительных передвижениях употребляют длинную цепочку с массой на конце; массу пускают не очень сильно; цепочка свивается с вала и уходит вместе с массой, насколько позволяют. В то же время в противоположную сторону удаляется и камера. При большой отталкиваемой массе и длинной цепочке передвижение может быть довольно значительно. Например, когда откидываемая масса равна массе камеры с её содержимым и при цепочке в 2 вёрсты, снаряд уходит от своего места в любую сторону на версту. Цепочка может быть и ещё гораздо длиннее, потому что она не рвётся от тяжести, где её нет, не

нагибается, не натягивается; удар же ядра произвольно слаб и тем безвреднее, чем она длиннее.

Но редко туземцы путешествуют или живут в одиночку; и обыкновенно один, при необходимости движения, пользуется как опорой массой того, для кого оно безразлично. Отталкиваясь же последовательно от очень многих, он их движения заметно не изменяет, сам же приобретает желаемую скорость и направляется куда нужно.

Интересны совместные эволюции [небо]жителей {[астероида]}. Например, несколько их, согласившись, составляют из себя разные неподвижные фигуры: круги, треугольники и т. д., причём положение центра тяжести общей их массы остаётся неизменным. Иногда они располагаются в две круглые концентрические цепи. Одна цепь, отталкиваясь от другой, сообщает ей и себе обратные движения, образуя два хоровода, вечно движущиеся один возле другого. Выходит что-то вроде гулянья. Теперь если члены одного хоровода будут стягиваться в более тесное кольцо, то скорость их — угловая и абсолютная — возрастает, пока, наконец, у них не останется более сил стягиваться от развившейся центробежной силы. При

сокращении, например, диаметра кольца вдесятеро угловая скорость увеличится в 100 раз, абсолютная — в 10, центробежная сила возрастет в 1000 раз. Такая центробежная сила разбрасывает их несцепленные члены, против воли, по направлению радиусов.

Иногда два существа соглашаются, посредством особого снаряда, сильнеешим образом оттолкнуться друг от друга. Результатом этого является то, что один из них приобретает большую скорость и, вместо круга, описывает вокруг Солнца эллипс, удаляясь от светила; другой же теряет часть присущей ему скорости и, описывая эллипс, приближается к Солнцу. Если оттолкнулись не единицы, а пары, то одна из пар, например та, что приблизилась к Солнцу, может ещё разойтись, и один из этой пары ещё более приблизится к Солнцу, а другой — удалится. Эволюции эти беспредельно разнообразны.

Жители очень малых астероидов (например, в 1000 метров толщины и менее) превращали свою планету в управляемый снаряд; сообщали ей вращение, какое хотели, и таким образом сутки свои делали, по желанию, длинными или короткими; сообщали своей планете большую или меньшую поступательную скорость, и она то

удалялась от Солнца спиралью, то приближалась к нему. Они управляли планетой, как мы управляем лошадьми. Когда приближались к Солнцу, то год их уменьшался, удалялись — увеличивался; Солнце тогда грело слабее и лето превращалось в зиму. Приближением к Солнцу — наоборот — холода заменялись жарами. Они изменяли ось вращения своей планеты, каждый раз образуя новую полярную звезду и экваториальные созвездия; так управляли они временами года.

Изменяли положение оси на самой планете, не изменяя положения её относительно звёзд. Меняли плоскость своей траектории вокруг Солнца и самую траекторию, двигаясь куда нужно. Они могли бы удалиться от Солнца навсегда и могли бы броситься в его огненную пасть, служа каплей для пополнения источника солнечного лучеиспускания...

Понятно, при всех подобных переменах в движении и положении планета неизбежно теряет часть своей массы, и тем большую, чем больше совершает таких перемен; что же касается до необходимой для них работы, то её даёт планете Солнце.

Небольшой астероид разлагался его обитателями в кольцо так, что от планеты ничего не оставалось и слабая тяжесть её ещё в 100 раз уმაлялась. Прямой интерес жителей — превратить свою планету в диск, который захватывал бы сравнительно громадное количество солнечных лучей, давая обитателям жизнь и силу.

Кольцо это, или диск, рассеиваясь в пространстве, обращался в «ожерелье», в цепь селений без почвы, вертящихся вокруг Солнца, как обод колеса вокруг его втулки.

Огромное число даже не маленьких астероидов превратилось в такие обручи, или «ожерелья». В солнечной системе они, как тонкие нити, тянутся вокруг светила. Люди не видят их, потому что, будь они шириной хоть в версту, и тогда они, при длине в несколько миллионов или миллиардов вёрст, покажутся, в самые лучшие телескопы, гораздо тоньше паутинки, едва заметной перед глазами.

Эти нити отчасти управляют своим движением, расступаясь и изменяя свою скорость, когда предстоит опасность упасть

или зацепить за несносную планетку, летящую чересчур близко.

Поблизости больших, заправских планет «ожерелий» нет. Грешные планеты погибельны для чистых существ!⁵¹

38. С астероида на астероид и с «ожерелья» на «ожерелье». Объясним, как туземцы путешествуют с одного астероида на другой.

Вот ряд воображаемых астероидов, ну, положим, в 6 вёрст толщины каждый.⁵²

Допустим, что они совершают вокруг Солнца строго круговые движения в одной плоскости и, хоть приблизительно, на двойном расстоянии Земли от Солнца.

Вычисления показывают, что, при ближайшем расстоянии астероидов друг от друга на 6 тысяч вёрст (даже меньше: довольно 3000 вёрст, если астероидов немного), они не имеют друг на друга большого влияния и ни в каком случае

51 Позднее это предложение было переправлено: [Большие] планеты погибельны для них. (Прим. ред.)

52 Стало быть, величиной с Агату.

не могут столкнуться, особенно если и плоскости их орбит не совпадают.

Каждая планета имеет скорость на 23 сантиметра (не более 6 вершков) больше, чем следующая за ней через 6 тысяч вёрст ближайшего расстояния. Отсюда видно, что поступательные скорости астероидов почти равны и если они не сливаются в один⁵³, то только благодаря их слабому притяжению ($1/2250$ земного), уменьшенному ещё страшно⁵⁴ сравнительно громадным расстоянием их; двигаясь в одну сторону, они в течение громадного промежутка идут рядом одна в виду у другой.

Выходит, что одна планета обгонит другую на целый круг, то есть снова с нею встретится только через 31 000 лет. В столетие планета обгоняет только на 1° (или на $1/360$ окружности).

Понятно после этого, что перелёт с одного астероида на другой не представляет ни малейшей трудности и опасности: сообщая себе повернее, на соответствующем

⁵³ В последующих изданиях *в одну [планету]*. (Прим. ред.)

⁵⁴ В последующих изданиях *страшно уменьшенному ещё*. (Прим. ред.)

кольцевом поезде, надлежащую скорость, например метров 10 в 1 секунду (версты 32 в 1 час), прибудем на другую ближайшую планету в 10 дней. Разность скоростей невелика, и толчок, при нехитрых предосторожностях, ничтожен. В случае ошибки в направлении легко изменить его, имея в запасе описанные нами приспособления для движения (очерк 37).

Мы знаем около 350 астероидов между Марсом и Юпитером, на протяжении 46 000 земных радиусов; на каждый астероид средним числом приходится расстояние в 131 земной радиус; но зато и астероиды в среднем имеют массу и, следовательно, взаимное притяжение несравненно большее, чем наши воображаемые 6-верстные планетки. Средняя разность их скоростей будет составлять около 60 метров в 1 секунду.

Скорость эта не настолько велика, чтобы препятствовать взаимному сообщению их жителей. Опять-таки средним числом — один астероид обгоняет другой на целый круг и снова с ним встречается через 200 лет. Впрочем, на деле астероиды очень эксцентричны, вращаются далеко не в одной плоскости и имеют массы очень различные.

Но разве мы знаем все их, когда в год их открывают чуть не десятки?⁵⁵

Жители «ожерельев» — счастливые, свободные существа: их не поработает тяжесть, путь им всюду открыт; переход от «ожерелья» к «ожерелью» в несколько десятков тысяч вёрст нисколько не затруднителен. Такие путешествия совершаются сплошь и рядом: одни уходят дальше от Солнца, другие приближаются к нему. В общем, движение «ожерельев», несмотря на постоянную роль опоры, почти не изменяется. Между Марсом и Юпитером переход такой особенно лёгок, ибо астероиды мало ему препятствуют, — в особенности если делать перелёт между частями «ожерельев», удалёнными от астероида. Тем более, что части эти только через несколько десятков или сотен лет настигнут астероид. Значит, времени для перехода очень много.

Так же свободны движения в других промежутках, между соседними орбитами других больших планет.

55 Всех астероидов пока известно около 350. Из них 220 имеют в диаметре менее 50 вёрст, 100 планетоидов имеют от 50 до 90 вёрст, 30 — от 90 до 180 вёрст и, наконец, Веста, Церера и Паллада значительно больше; наибольшая — Веста — достигает в поперечнике 406 вёрст.

Только переход из одного междуорбитного пространства двух смежных больших планет в другое такое же немного труднее.

Возьмём, в пример, перелёт из пояса астероидов в пояс между орбитами Марса и Земли. На расстоянии 200 радиусов Земли от Марса — дальше или ближе к Солнцу, то есть на расстоянии $1\frac{1}{4}$ миллиона вёрст, тела, пробегающие мимо Марса как планеты — по круговым орбитам, не подвергаются никакой опасности быть им притянутыми.

Таким образом, между двумя застрахованными от тяготения планеты «ожерельями» остаётся промежуток в $2\frac{1}{2}$ миллиона вёрст. Пока Марс на противоположной стороне обитателей «ожерельев», они могут промелькнуть этот промежуток в течение одного года, двигаясь со скоростью (слагающая скорость по направлению к Солнцу, а не абсолютная) только 75 метров в 1 секунду, или около 270 километров в 1 час; эта скорость нам покажется ничтожна для небесных пространств, если мы вспомним, что даже многоэтажные поезда астероидов давали легко скорость, в 5-6 раз большую (500 метров в 1 секунду); на «ожерельях», где нет тяжести, такие скорости получаются гораздо удобнее.

Заметим, что времени для безопасного перелёта орбиты большой планеты имеется несравненно больше года, так как, например, Марс нагоняет внешнее «ожерелье» на полуокружности лишь в течение лет 60.

Все это время, и даже больше, переход через орбиту планеты свободен.

Переход орбиты Земли, имеющей массу, раз в 10 большую, чем у Марса, несколько труднее, но также, как показывают вычисления, совершенно возможен и требует скорости, для перелёта в течение полгода, меньшей 500 метров. Другие орбиты планет, ближайших к Солнцу, пробегаются ещё легче, по меньшей их массе...

[Так-то путешествуют туземцы, наблюдая все, что ближе и дальше от Солнца, избегая тяжёлые планеты, как нечто ужасное, грешное, порабощающее...]

38₁. Поперёк планеты в 40 минут. Случилось мне быть на шаровидной невертящейся планете со сквозным колодцем, диаметрально пронизывающим всю планету. Для малых планет, не превышающих 400 вёрст в толщину,

такие колодцы весьма возможны, — вообще, возможны всякие отклонения от шаровидной формы.

Если броситься в этот колодезь, то через какие-нибудь 40 минут вы долетаете до противоположного выхода, где немного приостанавливаетесь и где можете схватиться за края его и вылезть к своим антиподам. Если же вы этого не желаете, то будете вечно вибрировать⁵⁶ взад и вперёд, как маятник. Во все это время вы не испытываете тяжести относительно находящихся с вами предметов; но не хватайтесь за стенки колодца, иначе трение скоро вас остановит. При малой тяжести таким способом легко остановиться на всяком расстоянии от центра планеты; тогда бы мы увидали, что в середине колодезя тяжести нет, но она увеличивается пропорционально удалению от него — до самого выхода.

Замечательно, что с какой точки колодца вы ни начнёте своё падение, возвращение на прежнее место совершается через один и тот же промежуток времени (для планеты плотности Земли — в 1 час 20 минут), так что и малые пространства, хотя бы в несколько линий, и большие — в

⁵⁶ В позднейших изданиях *вибрировать* заменено на [качаться].
(Прим. ред.)

несколько сотен вёрст — приходится в одно время. Это, как маятник: уклоняете вы его сильно или мало,- для своего качания он приблизительно требует одного времени (изохронизм качаний).

Замечательно ещё, что и в других гораздо больших и гораздо меньших планетах мы приблизительно в тот же промежуток времени совершали это диаметральное путешествие.

Теория указывает, что, будь все планеты одной формы и плотности, путь от одного их края до другого всегда требовал бы и одного времени. Если бы и через Землю был сквозной колодезь,- мы вынырнули бы через него к антиподам по истечении 40 минут. Но через Солнце, благодаря его в 4 раза меньшей плотности, этот путь совершили бы в 1 час 20 минут, а через Луну — в 53 минуты.

Выходит, что и громадный диаметр Солнца (более 1 миллиона вёрст) и крохотный глиняный шарик в одно время пронзаются силою тяготения.

38₂. На трёх первобытных астероидах. Случилось мне быть и на первобытной планете, нетронутой обитателями астероидного пояса на память о прошедшем, как мы храним местности, замечательные в геологическом отношении. Боже! Что это за неправильная масса! И издалека, и вблизи она напоминает какой-то осколок, а уж никак не нашу сравнительно полированную Землю. Тяжесть на нем, будучи по его малости очень мала, беспредельно разнообразна по направлению и напряжению.

Другой раз я был на первобытной вращающейся планете, но почти шаровидной формы. Вследствие вращения относительная тяжесть на поверхности планеты тоже сильно изменялась: у полюсов вращения она имела наибольшую величину и нормальное направление — к центру, но чем дальше от них, тем была слабее и тем более направление её уклонялось к экватору, так что человек, идущий от полюсов, как бы спускался с горы все более и более крутой, хотя напряжение тяжести слабело и потому удержаться на возрастающей крутизне было нетрудно; на некотором расстоянии между полюсом и экватором направление тяжести совпадало с горизонтом, то есть было параллельно поверхности планеты, и вам казалось, что вы

спускаетесь с отвесной стены. Далее, почва уже представлялась наклонным потолком, который на экваторе превращался в обыкновенный горизонтальный земной потолок, и вам надо было хвататься за что придётся, чтобы не слететь с планеты. Здесь приходилось стоять кверху ногами, как это делают мальчики и акробаты, с той, однако, разницей, что кровь к голове не приливает, лицо не краснеет и вас не притискивает к почве громадная земная тяжесть а, напротив,- стремится слегка оторвать от тех выступов, за которые вы придерживаетесь. Камней тут нет — все они улетели с планеты под влиянием центробежной силы и, носясь кругом планеты, лишь изредка к ней приближаются.

Однажды выступ, за который я ухватился, был сорван мной, и вот я вместе с ним плавно отделяюсь от планеты; тогда я изо всей силы оттолкнулся от захваченного мною обломка, который и стал быстро удаляться от меня и планеты, я же стал приближаться к ней; но так как в этот раз я попал на гладкую часть планеты и схватиться решительно было не за что, то мне и пришлось удаляться от планеты снова. Сначала я двигался нормально к её поверхности и с возрастающей быстротой, затем вижу, что

перестаю от неё отдаляться и даже начинаю к ней приближаться. Но я не ударился о неё, а только чуть коснулся, хотя и совсем в другом её месте, и опять стал нормально удаляться. Впечатление было такое, как будто небо отразило меня невидимыми руками и опять поставило на планету, но и планета не приняла, а также отразила — без удара и таинственно. Итак,- вечное поднятие и опускание и все на разные места планеты. Это редкая случайность — если вы опуститесь на прежнее место.

Чем быстрее вертится планета, тем далее отходят от неё сорвавшиеся с экватора тела. Но и для полного удаления от планеты скорость вращения, для малых астероидов, требуется очень небольшая.

При такой скорости предметы с них отбрасываются центробежной силой навсегда, и они делаются спутниками Солнца...

Ещё была одна тоже почти шаровидная и вращающаяся планета, но с огромной, сравнительно, горой на экваторе. Всюду на планете перевес был на стороне тяжести, кроме горы этой, верхняя часть которой, от более быстрого движения, развивала центробежную силу, превышающую

притяжение планеты. Поднимаясь от подошвы горы, мы замечаем ослабление тяжести до пункта, где она совсем исчезает. Выше этой критической точки она снова появлялась, но в обратном направлении, стремясь все сбросить с почвы, и человеку приходилось ходить на голове — вернее — на руках, цепляясь за что попало, чтобы не сорваться.

На другой подобной планете стояла страшной высоты башня, сверху и снизу тонкая, вроде веретена, и совсем без опоры, то есть не касаясь планеты. Мы ходили под этим воздушным замком и удивлялись, почему он не падает к нам на головы. Дело в том, что верхняя его часть, от центробежной силы, стремится улететь, а нижняя — тянет в противоположную сторону. Форма и положение её таковы, что равновесие неизменно соблюдается.

38з. Астероид с луной. Между орбитами Марса и Юпитера была ещё планета, в 56 вёрст толщины, краткую историю которой я вам передам. Она имела спутника диаметром вёрст в 6. Спутник двигался вокруг неё на расстоянии 60 радиусов планеты (1680 вёрст) с скоростью $4\frac{1}{2}$ метров в 1 секунду (вёрст 14 в 1 час), делая полный оборот в 28 дней, как наша Луна.

С планеты, разумеется [(очерк 38)], совсем не было трудно туземцам переправиться на спутник {(очерк 38)}, для чего довольно и одного дня. Спутник этот давно им надоел, так как силою своего тяготения производил возмущение и беспорядок в их кольцах, вращающихся вокруг планеты.

Поэтому они решили уничтожить его как спутника и преобразовать до самого центра, - сначала в тонкий диск, а затем последний — в планетарное кольцо.

Подобное кольцо, вследствие симметрического своего расположения и постоянного действия, уже не возмущало собственные кольца планеты и не препятствовало им расширяться до самого спутника, переделанного в кольцо.

Итак, планета вместе со спутником образовала систему, подобную Сатурну с его кольцами.

Превращение спутника в кольцо совершено энергиею солнечных моторов в течение 10 лет. Полное же разложение планеты в диск произведено потом в течение тысячи лет. После этого диск легко обращается в солнечное ожерелье (очерк 37).

39. Температура на разных расстояниях от Солнца.

Сила солнечных лучей возрастает с уменьшением расстояния их от Солнца, совершенно так же, как и сила его притяжения. Отсюда выходит, что температура в пространстве солнечной системы бесконечно разнообразна. Оно отчасти так и есть, но искусственно эта температура может и в одном месте очень отличаться и, наоборот, на разных расстояниях от Солнца быть одинаковой. Туземцы весьма простыми средствами получают произвольный холод там, где при обыкновенных условиях они от жару должны бы были разложиться.

Чёрная поверхность, даже на расстоянии Земли и в её атмосфере, при известных обстоятельствах, нагревается до 100° . Что же там, в пустоте, при непрерывном действии лучей и на расстоянии, например, в 10 раз ближайшем⁵⁷, на каковом Солнце кажется в 10 раз толще, в 100 раз обширнее, светлее и теплее?!

Представьте себе, что [небо]житель {[астероида]} в таком жарком местечке заслонен блестящим металлическим листом, не теряющим от повышения температуры своей

57 В позднейших изданиях более близком. (Прим. ред.)

отражательной способности. Экран отражает от себя большую часть солнечных лучей, хотя и накаляется на 300—400 градусов.

Тепло это он рассеивает в пространстве во все стороны, и туземец, на некотором расстоянии от него, в тени, получает уже сравнительно незначительное количество тепла.

Употребляя за первым экраном другой, стоящий в тени первого и нагреваемый только им, получим за ним, по крайней мере, сносную для живых существ температуру.

С помощью нескольких экранов, расположенных один за другим, можно температуру понизить, так сказать, на самом носу у Солнца, до замерзания воды и спирта.

Теперь вы верите, что мои высокие знакомцы не боялись подлетать к Солнцу, хотя постоянное их местожительство и не было к нему очень близко.

Наоборот, те из них, которые удалялись от Солнца, повышали искусственно температуру; способов для этого и тут множество. Вообразите себе, например, рефлектор, или вогнутое зеркало, и в конусе отражённых им лучей живое

существо. Понятно, оно, приближаясь к вершине конуса, повышает свою температуру насколько нужно.

Такие зеркала могут быть, при громадных размерах, произвольно тонки и слабы; за целость их, ввиду отсутствия тяжести, опасаться нечего; нечего опасаться и за постоянство их блеска, ввиду отсутствия атмосферы.

Цвет туземца или его одежда имеет также огромное влияние на количество усвояемого им тепла. Предмет, которого чёрная половина обращена к Солнцу, а белая, блестящая, в тени, находится в наилучших условиях относительно степени его нагревания Солнцем.

Этим простым способом, даже в поясе астероидов, туземцы получают температуру человеческого тела. Если вам жарко при таком положении, повернитесь на малый угол, и температура понизится.

По своему постоянству эта температура, получаемая в небесном пространстве, чрезвычайно здоровая: ни день, ни ночь, ни ветры, ни влажность, ни дожди — ничто не нарушает её правильности и полной зависимости от разумного существа.

Постоянно и произвольно...

... Не правда ли, это великолепно!?

Простые экраны то понижают ее, то повышают, смотря по тому, защищают ли они предмет от потери его собственного лучеиспускания или от лучеиспускания Солнца. Защищая тело от его собственной потери тепла, экран, отражая в то же время солнечные лучи на самый предмет, ещё более способствует повышению его температуры.

Имеют влияние и боковые экраны, по которым только скользят солнечные лучи; такие замедляют лучеиспускание тела. Оказывают влияние и худые проводники тепла, то есть одежды.

С помощью разных средств туземцы настолько приближались к Солнцу, что стекло от его лучей плавилось и текло, как вода; химически сложные вещества разлагались поразительно быстро на составные элементы.

Они удалялись также настолько, что в тени, под защитой последовательного ряда экранов, получали температуру, от малости которой газы обращались в жидкости и, замерзая,

делались тверды, как сталь. Водород хорошо сохранялся в блестящем металлическом виде (как синяя сталь).

Огромное удобство получать на всяком месте, чуть не рядом, громадные контрасты температур! Эти контрасты применялись туземцами для простейшего и выгоднейшего превращения энергии лучей светила в механическую работу. Но один из видов солнечных моторов мы уже описали.

40. От звезды к звезде, или от солнца к солнцу.

Однажды я спросил моих друзей:

— Вот вы живете Солнцем, не нуждаясь в питании, кроме света... Что же произойдёт, когда этого света не будет?.. Ведь не станет же сиять Солнце вечно!.. И наши земные математики нашли, что оно прогорит какой-нибудь десяток миллионов лет, а затем покроется темной корой или густыми облаками и будет подобно Юпитеру, от которого нам ни тепло, ни холодно... Неужели вы должны погибнуть?

— Во-первых, и ваши математики знают, что всемирное тяготение есть неистощимый источник энергии; предположение же о прекращении солнечного сияния

основано у них на том, что Солнце не может уплотняться сильнее Земли, или около этого... Такое основание неверно... Во-вторых, если солнечное сияние и прекратится на время, что, конечно, мы узнаем за много тысяч лет ранее, то ничто не мешает нам лететь к другому солнцу и жить там до его истощения... Есть звезды, которые толще его в 10 раз⁵⁸, и по вашей же теории такие звёзды должны гореть, по крайней мере, в 1000 раз дольше Солнца...

Мы скитались бы от звезды к звезде по мере их угасания, пока те же звёзды не засияли бы новым светом, более обильным и более прекрасным...⁵⁹

58 Диаметр Сириуса в 14 раз больше солнечного.

59 По гипотезе Босковича, принятой с незначительными поправками великим Фарадеем, материя состоит из центров сил, из математических точек, связанных между собою притяжением или отталкиванием, закон которых для молекулярных расстояний неизвестен. А если это так, то ничто не мешает материи беспредельно уплотняться. Уплотнение же это может служить неисчерпаемым источником энергии, выделяемой солнцами в виде тепла и света. Например, долгое время вода считалась несжимаемой, но что же оказалось? По Кальете, вода сжимается пропорционально давлению, как газ, только в 20-30 раз слабее воздуха, сжатого до плотности воды. опыты производились до 705 атмосфер. Нет никакого основания принимать ограниченное сжатие тел. Так же сжимаются и твёрдые тела (Бёканан). Так, давление в центре Солнца должно бы уплотнить сталь в 600 раз.

— Но как же это,- возразил я,- междузвездные расстояния так ужасны?.. Когда же вы достигнете другого очага, другого источника жизни, если свет употребляет месяцы и годы для этого?

— Свет употребляет годы, а мы не в состоянии двигаться с такою быстротою,- отвечали мне. - На наших «ожерельях» мы приобретаем скорости, подобные планетным, то есть до 100 километров в 1 секунду и более. Таким образом, если свет идёт годы, то мы проползаем то же расстояние в течение тысяч лет; если он бежит месяцы, то мы — сотни лет.

— Чем же вы живете эти тысячи лет? Неужели слабым звёздным светом, который сопутствует вам в течение вашего безотрадного путешествия?

— Нет, мы живём запасами солнечной энергии, как вы ею живете постоянно.

— Значит, вы тогда преобразуетесь и питаетесь по-нашему?

— Нисколько. Мы только запасы энергии превращаем в свет, который и поддерживает нашу жизнь, как Солнце. Это подобно тому, как вы превращаете энергию Солнца,

скрытую в угле, в механическую работу, а эту последнюю в электрический свет.

— Сколько же нужно энергии, сколько запасов на тысячи лет и на миллионы существ?

— Эти запасы несутся без всякого усилия, в произвольном количестве и бесконечное время, по известным законам инерции. И для каждого из вас запас тысячелетнего питания невелик, а для нас он и совсем мал. Кубический километр зерна содержит тысячелетнее питание 3 миллионов людей; десятивёрстный куб — запас на 3 биллиона человек. Такой запас на наших кольцах и ожерельях готовится Солнцем в несколько секунд. Наконец, мы можем существовать в состоянии блаженной летаргии; и тысячи лет в этом полусне проходят для нас, как минута, как ваш крепкий приятный сон.

Такое состояние требует только определённой температуры и весьма малого количества света...

{41.} Возвращение на Землю. Сколько лет прошло, не знаю. Наступила пора покинуть моих добрых гениев.

Я с своим человеческим и грешным сердцем так привязался к ним, к их жизни, к их обстановке и баловству, которым они меня постоянно окружали...

Я находил их прекрасными, как старинные драгоценные вазы, я преклонялся перед ними, как перед высочайшими произведениями человеческого ума и сердца...

[Мало того, каждый мне казался таким недостижимо высоким, благородным, и в то же время таким добрым, простым, доступным...

...Но пора возвратиться и они мне об этом объявили:

-Ты должен быть у своих и передать то, что ты здесь видел и испытал...

-Покинуть небо — о, это ужасно! Оставьте меня здесь совсем, оставьте мою душу и воплотите в одно из ваших чистых тел!

-Придёт время, и ты будешь как мы: блажен, спокоен и бесстрастен... А теперь умри, воплотись на Земле и расскажи своим братьям, что ты чувствовал.

Сердце моё разрывалось; про Землю я забыл и смотрел на неё, как на нечто мне чуждое...

...Со мной ещё поговорили ласково, и я сам пожелал сильно того, чего они хотели.

...Без страданий освободился я от телесных уз и родился на Земле. Но душа моя, проникнутая неведомым Земле миром, постепенно вспоминала свои забытые впечатления — и вот теперь, переданные бумаге, они лежат перед вами.

Не вспомню ли я и ещё чего-нибудь со временем! . . .]

Да, друзья мои, я рассказал вам много чудных вещей, но я не рассказал и миллионной доли того, что есть на самом деле...⁶⁰

Что я видел и где я был! — В одной Солнечной системе. А сколько таких систем? — В одном Млечном Пути их миллиарды. А сколько млечных путей? Кто это скажет?.. Мир беспределен[, как беспределен Всемогуший]...

⁶⁰ В позднейших изданиях того, что было на самом деле. (Прим. ред.)

[Кто ещё нам расскажет про мир духов, населяющих небеса?!...]

VIII

ЭНЕРГИЯ ЛУЧЕЙ СОЛНЦА

42. Полная его энергия. Мы говорили (очерки 3 и 4), что если представить себе Землю горошинкой, то Солнце будет здоровой дыней, помещённым⁶¹ от горошины-Земли на расстоянии 180 шагов. Из этого видно, как сравнительно ничтожно количество солнечной энергии, приходящейся на долю Земли.

Энергия же всех лучей, испускаемых Солнцем, так громадна, что если бы превратить её сполна в механическую работу, то она, одолевая могучее притяжение частей планеты, разлагала бы их, механически, в туман в течение очень короткого промежутка времени. Тем более легко она изменяла бы их форму, придавая им вид куба, лепёшки, кольца и т. д.

Заметим тут две вещи: во-первых, никакая физическая энергия не переходит сполна и без остатка в энергию

⁶¹ В позднейших изданиях *здоровым арбузом, помещённым*. (Прим. ред.)

механическую, но можно проектировать двигатели, которые в пустоте превращают (примерно) $1/5$ долю солнечной энергии в механическую работу; во-вторых, я не касаюсь тут способов разъединения частей планеты или изменения её формы, я только предполагаю, что способы эти есть и совершенны настолько, что при этом процессе работа лучей утилизируется целиком.

Все дальнейшее изложение будет иметь в виду подобные практически невозможные условия.

Самая громадная наша планета, Юпитер, разлагается механически в бесконечно разреженный туман⁶² в течение 115 лет; Землю полная солнечная энергия разлагает в четверо суток; Луну — в 3 минуты; планета или спутник, вдвое меньшего диаметра, разлагается скорее, чем в 1 секунду.

Эта энергия в состоянии прогреть до центра холодный (по предположению) земной шар на $3000\text{ }^{\circ}\text{C}$ в 1 сутки. Она может массу ледяной воды, равную по объёму Землём

62 Сравнительно ничтожная сила сцепления материи (слипание и т. д.) здесь в расчёт не принимается.

нагреть на 100 °С и затем обратить в пары в продолжение 4 часов.

Ее трёхсуточная энергия соответствует энергии угля, равного по объёму земному шару (плотность угля положим равной единице), при сгорании его в кислороде.

В одну секунду она даёт больше силы, чем какую даёт пища, заготовленная для пропитания двух миллиардов человек (больше населения Земли) на 25 миллионов лет.

Тут невольно воскликнешь: какие богатства источает ежесекундно наше светило, но мы не умеем ими пользоваться, и они идут мимо наших рук!

Водяной земной шар разлагается химически энергией Солнца на свои составные элементы (водород и кислород) почти в 1 сутки.

Полная энергия Солнца, превращённая без остатков в механическую работу, может сообщить в 11 часов Земле её суточное вращение вокруг оси; астероиду, в 10 раз меньшего диаметра, таковое же суточное движение (значит — полный оборот в одни сутки) сообщается в $\frac{1}{2}$ секунды $[(0,4 \text{ с})]$.

Поступательная скорость Земли по её орбите приобретает почти в месяц (0,1 года); движение же Луны вокруг Земли — в 3 секунды.

Особенно эта энергия страшно велика по отношению к преобразованию малых планет-астероидов, которые она трёт, мнёт, придаёт им любую форму, разлагает в туман, разлагает химически, физически, придаёт вращение, поступательное движение, удаляет от Солнца, приближает к нему, заставляет на него падать, отбрасывает в беспредельное пространство[, (но все это, конечно, при известной организации и участии разума) и прочее и прочее -] в течение нескольких секунд или долей их. И самая Земля наша в сравнении с этой силой — ничто: сгущение её атмосферы в жидкость, разложение вещества планеты всех родов — химическое, механическое и физическое, — придание ей любой формы и движения, — все это дело нескольких дней, много — месяцев.

43. Часть энергии, получаемая планетами. Но планеты пользуются только малой долей солнечной энергии; так, Земля получает её от Солнца в $2\frac{1}{2}$ миллиарда раз [(2,4)] меньше, чем расточается им в пространство. И все планеты в совокупности получают крайне мало. Сатурн, например,

не считая кольца, получает почти столько же, сколько Земля; Юпитер — раза в 4 больше; Марс — раз в 8-9 меньше; Венера — раза в 2 больше... так что теряется все-таки в сотни миллионов раз больше, чем утилизируется. Да и как утилизируется!?!⁶³

Допустим, что энергия солнечных лучей, падающих на Землю, равномерно распределена по её поверхности, вполне превращаясь в механическую работу; тогда на каждый квадратный метр будет приходиться около $\frac{1}{2}$ метрической лошади⁶⁴ или на каждую квадратную сажень около 3 обыкновенных паровых лошадей⁶⁵, действующих непрерывно, день и ночь; на каждый квадрат в 5 сажен длины будет, значит, приходиться 75 сил. Работой этих воображаемых машин слой воды толщиной в 1 метр, равномерно покрывающий всю Землю, поднимается от неё неустанно со скоростью 5 сантиметров в 1 секунду [(более

63 Если положить, что средним числом каждый гектар (десятина) земной поверхности даёт в 1 год 2 тонны (120 пудов) зерна, сахару и т. п. питательных веществ, то окажется, что утилизируется лишь $\frac{1}{5000}$ часть солнечной энергии.

64 В позднейших изданиях *лошадиной силы*. (Прим. ред.)

65 В позднейших изданиях *лошадиных сил*. (Прим. ред.).

вершка)]; в сутки эта масса воды вздымается на высоту 4 вёрст (4,32 километра), а в 3 месяца заходит за крайние пределы атмосферы (300 вёрст).

Эта работа превышает работу всех людей, по крайней мере, в 17 миллионов раз; если бы поставить на каждый квадратный метр поверхности Земли по 5 здоровых работников, могущих трудиться без усталости, то работа их сравнялась бы с работой солнечных лучей на Земле. На практике механическая работа лучей гораздо меньше; она производит ветры, движение вод... большая часть её непосредственно переходит в тепло, которое и лучеиспускается в небесное пространство.⁶⁶

Если бы тяжесть на всех планетах была одинакова, то везде бы механический эффект солнечной силы был один, то есть на каждой планете полусаженный слой воды поднимался бы непрерывно со скоростью 5 сантиметров в 1 секунду; но на Луне, например, тяжесть в 6 раз меньше и потому этот слой будет проходить в секунду почти по 1

66 С течением времени и всякая механическая и химическая работа Солнца превращается в тепло. Только кое-где накапливаются торфяники и тому подобное, представляющие потенциальную энергию Солнца. Раньше запасы эти накапливались интенсивнее, образуя мощные пласты каменного угля.

футу. Отсюда видно, что на малых планетах относительное действие лучей Солнца гораздо заметнее.

Вся Земля механически разлагается энергией, приходящейся на её долю, в течение 26 миллионов лет. Не правда ли, я поразил вас могуществом тяготения? В самом деле, для больших планет оно весьма ощутительно. Но возьмём планеты малые! Например, Луна разлагается уже только в продолжение 170 тысяч лет: а тот 6-верстный астероид⁶⁷, который выдумал и описал наш чудак {(очерк 31)},- энергиею получаемых планетой лучей,- всего в неделю; следующий астероид, в 56 километров диаметром,- в 20 лет, ещё же больший (560 километров) — в 20 000 лет.

Но мы видели, что малые астероиды, имея возможность образовывать вокруг себя кольца, могут пользоваться и несравненно большею энергиею Солнца; если допустить увеличение поверхности, освещённой нормальными солнечными лучами, только во 100 раз, то и тогда приводимые времена чрезвычайно сократятся. Например,

67 Или планетоид Агата, предполагая, что он имеет шаровидную форму и среднюю плотность Земли ($5\frac{1}{2}$).

разложение астероида в 560 километров толщины произойдёт только в 200 лет.

Сроки для переделки планет во все возможные формы — меньше указанных. Время переделки во вращающийся тонкий диск, составленный из колец (подобных кольцам Сатурна), вертящихся с различной скоростью и побеждающих своим движением силу притяжения их частей,- также меньше приводимых чисел.

Впрочем, при обращении всей планеты в очень тонкий и, следовательно, слабо вращающийся диск работа лишь чуть меньше.

Хотя существование или, вернее, образование вокруг больших планет колец, подобных тем, которые имеет Сатурн, и немыслимо, вследствие громадных скоростей, которые им нужно дать, чтобы они не могли упасть на планету (или разрушиться от тяжести), а также вследствие сопротивления планетных атмосфер (откуда придётся начать процесс движения) и, пожалуй, вследствие множества других причин,- тем не менее, желая дать яркое понятие об отношении солнечной энергии, получаемой

планетами, к энергии тяготения, привожу здесь результаты вычислений такого рода.

Диск толщиной в 1 сантиметр из материала плотности 3 (почти плотность алюминия), состоящий из целого ряда колец, вращающихся с разной скоростью, и имеющий поперечник в 10 раз больший земного, образуется кругом нашей планеты, энергией получаемых ею лучей, в течение трёх лет (2,63 года).

Если принять в расчёт, что с увеличением числа колец, или размера диска, увеличивается и сила, его образующая, то время его создания будет гораздо меньше.

Подобный же диск на Луне, при диаметре его в 10 лунных поперечников, потребовал бы 40-дневной работы.

Если разлагать (механически) планеты до самого центра, то есть вполне, и пользоваться при этом непрерывно и быстро возрастающей поверхностью диска, как [конденсатором] солнечной работы, то, понятно, разложение это может совершиться во времена, далеко не такие ужасные, как приводимые нами. Земля была бы разложена уже не в 26

миллионов лет и Луна не в 170 тысяч лет. Да, времена эти, теоретически, могли бы быть сокращены раз в тысячу!

Повторяю, что все это практически невозможно, а если и применимо, то только к малым астероидам, не окружённым атмосферами и имеющим в диаметре какие-нибудь сотни вёрст.

[Притом такие вещи и на астероидах могут быть совершены не иначе, как при участии разума и сложных механизмов, - при условии известной организации, которую планетам может придать лишь рассудок, подобный человеческому или ещё выше.]

IX

ТЯГОТЕНИЕ КАК ПРИЧИНА СКОРОСТЕЙ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ И ИХ ЛУЧЕИСПУСКАНИЯ

44. Образование млечных путей и их вращение; образование солнц с планетами и их спутниками; вращение их. *[Кто поверит, что тяготение, открытое Ньютоном, сближающее два человеческих существа с силою, недостаточною для того, чтобы разорвать паутинку, - кто поверит, что эта слабая сила не только*

причина возникновения из ничего громадных скоростей, которыми обладают теперь небесные тела, но и причина лучеиспускания их в течение многих миллионов лет, а, следовательно, и причина возникновения на них органической жизни!

Бесконечная туманность (хаос), созданная Всемогущим Творцом, центр которой, по выражению Паскаля, был везде, а край — нигде, может быть, состояла из неподвижных материальных атомов. Сила тяготения заставила их сближаться между собою. Отсюда начало атомного и общего движения материи.

Но как все получилось в том виде, как мы знаем?!]

Первобытная туманность, под влиянием сгущения материи силою тяготения, разделилась на бесчисленное множество туманностей второго порядка. Эти разделились на множество туманностей третьего порядка и т. д., - подобно тому, как наружный слой земли, сжимаясь от жары и потери влаги, трескается на крупные и мелкие части или как непрерывная масса паров воды, сгущаясь в воздухе, образует капли.

Мы не можем решить вопрос, из какого порядка туманности образовался наш дискообразный Млечный Путь и подобные ему группы звёзд, представляющихся с Земли, но отдалённости, более или менее округлыми пятнышками тумана. *[Как беспредельно всемогущество и премудрость Творца, так, может быть, и Млечный Путь образовался из туманности бесконечно высокого порядка.]*

Для простоты, будем считать туманность, из которой получился Млечный Путь и подобные ему кучи звёзд, туманностью первого порядка.

Стало быть, Млечный Путь будет туманностью второго порядка, а туманность, из которой образовалась солнечная система и подобные ей,- третьего порядка.

Я спрашиваю: когда первая туманность, не имевшая, положим, общего вращения, делилась на части, возможно ли, чтобы при этом разрыве её они не получили общего, хотя и крайне слабого вращения?

Если бы два человека притянули друг друга за руки, то несомненно, что, кроме поступательных движений, они непременно сообщали бы себе и вращательные, сейчас же

и уничтоженные трением о почву. Отклоните рукой и заставьте качаться маятник, висящий на тонкой нити, так, чтобы он при этом не вращался... Невозможно бросить или двинуть предмет настолько правильно, чтобы он не получил, хотя бы самого медленного вращения. Толкните камень на гладком и чистом льду и вы ещё убедитесь в том же. Теория вероятности не допускает, чтобы при разрыве туманности части её не получили обратных вращений.

Вращения всех частей в одну сторону (предполагая, что первая туманность не вращалась) законы природы не допускают, но вращения более или менее обратные допустимы и необходимы.

Итак, туманности второго порядка, при разрыве главной туманности, приобрели вращательные движения, которые, как ни будь малы сначала, по мере сгущения их все более и более увеличивались. Имея несколько метров скорости в периферии (по краям), они увеличили эту скорость в тысячи и сотни тысяч раз, когда диаметр туманности, вследствие сгущения, достиг размеров Млечного Пути или подобных ему звёздных куч. Вывод этот строго математичен. Работа вращения приобретает, при

сгущении материи, потенциальной энергией тяготения, запас которой, по теории, бесконечен.

Но имеют ли на самом деле звёздные туманности и Млечный Путь общее вращение?

Дискообразный вид их убеждает нас в этом; движение солнечной системы к созвездию Геркулеса, то есть почти в плоскости Млечного Пути, подтверждает то же.

Пойдём далее, и пусть туманность второго порядка, Млечный Путь, например, в свою очередь сгущается; происходит разрыв её на миллиарды туманностей третьего порядка, каждая из которых служит родоначальником планетной системы с центральным светилом — звездой, или солнцем, во главе.

При этом, конечно, должно произойти то же, что и при разрыве туманности третьего порядка, например, та, которая послужила родоначальником нашей солнечной системы, получила более или менее слабое вращение, которое прибавляется к общему движению, хотя тоже вращательному, но с таким сравнительно громадным радиусом кривизны, что это первоначальное движение

может считаться почти прямолинейным. Так объясняется не только поступательное движение солнечной системы (вокруг какого-то центра, где-то далеко, в Млечном Пути), но и вращение Солнца и всех планет по известному закону (очерк 5).

Слабое вращение третичной туманности усиливается по мере её сгущения. Но при сгущении этом происходит обычный разрыв её на части или кольца, которые, разрываясь, в большинстве случаев образуют сферические массы или родоначальники планет с их кольцами и спутниками.

С этими, сначала сферическими, туманными массами четвёртого порядка повторяется описанная нами история разрыва и ускорения вращения, причём образуются тела пятого порядка — родоначальники планетных спутников или колец, какие мы видим у Сатурна.

Теория эта, предложенная Лапласом, прекрасно объясняет движение и вращение Солнца, планет и их спутников в одну сторону.

45. Грандиозная картина Вселенной, исполненная жизнью чудных существ.

Не касаясь пока тяготения, как причины лучеиспускания солнц (издалека — звёзды) в течение миллионов и миллиардов лет, обратим внимание на грандиозную картину, представляющуюся нашим мысленным взорам.

Телескопы в одном Млечном Пути насчитывают миллиарды солнц. Но сколько подобных млечных путей, громадная совокупность которых составляет только песчинку из здания Вселенной?!

Бесчисленное множество звёзд, или солнц, сияющих (если к ним приблизиться) даже более ярко, чем наше Солнце, окружены ещё более бесчисленным количеством планет — темных небесных тел, получающих тепло и свет от своих солнц.

Наша солнечная система считает их сотнями (350 штук); одна из них называется Землёю. А сколько таких земель в мире и при условиях, почти одинаковых с нашею Землёю!?

...Вероятно ли, чтобы Европа была населена, а другие части света — нет? Может ли быть один остров — с жителями, а

множество других — без них? Вероятно ли, чтобы одна яблоня в бесконечном саду мироздания была покрыта яблоками, а все бесконечное множество других — одной зеленью!?. . .

Спектральный анализ указывает, что вещества Вселенной те же, что и вещества Земли...⁶⁸ [*Один свет освещает Вселенную (вибрации одного и того же эфира), одно тепло согревает ее, один Бог её создал, из одних и тех же веществ...*] Везде и жизнь разлита во Вселенной. Жизнь эта бесконечно разнообразна.

Если разнообразна жизнь на Земле, при обстоятельствах сравнительно однообразных, то как бесконечно разнообразна должна быть жизнь во Вселенной, где всякие условия возможны!

[*Если мы видим на Земле существа, живущие в воздухе, воде, в снегу, в почве, - на горах и долинах, под большим и малым давлением, - то, пожалуй, мы не ошибёмся, если скажем, что есть существа, живущие в огне, в эфирной*

⁶⁸ [*Однако, заметим, что есть небесные спектры, несвойственные накалившимся земным телам.*]

пустоте, во всех газах и жидкостях, во всех веществах, всякой величины — и в несколько вёрст, и в несколько линий,- всяких форм и свойств — и умирающие, и неумирающие, и изменяющиеся, и, по-видимому, неизменные. Одни сотканы из эфира и живут без пищи, одними солнечными лучами; другие — чуть не из платины и пожирают себе подобных...]

Все фазисы развития живых существ можно видеть на разных планетах. Чем было человечество несколько тысяч лет тому назад и чем оно будет по истечении нескольких миллионов лет — все это, по теории вероятностей, можно отыскать в планетном мире.

Все то чудное, что мы ожидаем с трепетом, уже есть, но не видно нам, по дальности расстояний и ограниченной силе телескопов...

[Жалкая Земля! но бесчисленны престолы Божии на небесах...]

46. Причина страшной упругости первобытного тумана. Атомное тяготение; образование молекул и химически сложных веществ; происхождение

межзвёздного эфира и почему он не сгущается.⁶⁹

Атомы первоначального тумана, может быть, и не имели никакой скорости, но концентрирование его вещества, падение его атомов к общему центру тяготения придало им страшную скорость движения, последствием чего явилась громадная упругость агрегации атомов и приостановка дальнейшего их сгущения.

Тем бы все дело и кончилось, если бы, кроме того, не произошло сближения атомов попарно, сближения ближайших неделимых в группы, по несколько штук в каждой⁷⁰. Так образовались первые молекулы, или частицы, первые сложные тела. Сближение это, подобное химическому соединению, произошло влиянием того же всемирного тяготения, которое сгустило, разорвало туман

69 В позднейших изданиях этот очерк не печатался. (Прим. ред.)

70 Если, по гипотезе Босковича, принять первоначальные атомы за материальные математические точки и допустить для их взаимодействия закон Ньютона, то два таких атома, брошенные навстречу друг другу, не могут образовать молекулярную группу, потому что, пройдя близь и изменив свои движения, как бы отразившись, они снова расходятся на прежнее расстояние. Но уже при участии трёх атомов, как показывает теория, возможно образование частицы из двух неделимых, вращающихся по кругам. При взаимодействии многих атомов, возможны очень сложные их комбинации. Автор.

на части и придало им вращение, все более и более ускорявшееся; но законы этого атомного тяготения неизвестны и нельзя предполагать, чтобы они были непременно тождественны с законами, управляющими движением небесных тел. Сближение атомов (не полное слияние; оно, по теории вероятностей, и не может быть, если принять атомы, по Босковичу, математическими точками, или центрами сил) поставило их в зависимость друг от друга; часть поступательного движения, от которого зависит упругость вещества (или сила, с которой оно препятствует уменьшению своего объёма), превратилась в движение вращательное; последствием этого было уменьшение упругости материи и её дальнейшее сгущение; сгущение же вызвало, кроме ускорения общего вращения, сильнейшее частичное движение — отчасти вращательное, отчасти поступательное. Это усиление скорости молекулярных вибраций не могло не приводить в скорейшее движение окружающую материю, ещё не образовавшую сложные вещества.

Итак, одна часть материи сгущалась и теряла упругость, вследствие образования молекул и превращения

поступательного движения во вращательное, а другая — ещё более увеличивала свою упругость, получая энергию от сгущающейся материи в виде лучей тепла и света, сущность которых есть толчки атомов или частиц. Может быть, конечно, что первые слабые лучи, от первых химических процессов, в количественном отношении, нисколько не напоминали теперешних интенсивных лучей тепла и света.

Вот происхождение космического эфира, не могущего до сих пор сгуститься, - и более или менее концентрированной (сложной) материи — от кометных туманов до платины и иридия (и неизвестных тел, ещё более плотных).

Но сколько должно произойти последовательных химических реакций, прежде чем образовалась эта «платина» и другие известные нам тела, считаемые *условно* простыми, так как есть неопровержимые доказательства сложности водорода и всех газов.

Эти последовательные соединения молекул, весьма вероятно, сопровождалось выделением огромных работ, в сравнении с которыми работа известных нам химических

процессов совсем невелика, но мы не имеем никаких данных для их определения.

47. Всемирное тяготение, как источник лучеиспускания небесных тел.⁷¹ ⁷² Зато мы имеем полную возможность определить работу тяготения, при общем сгущении тумана в плотное вещество. Атомные и молекулярные сближения, которых мы не можем принять в расчёт, только усилили бы эту работу.

Так, Солнце, при сгущении до теперешней его плотности из тумана бесконечно разреженного, выделило работу в $25 \cdot 10^{38}$ тонно-метров.

Также не трудно узнать и работу сгущения всех планет, но голые числа эти не могут быть интересны; гораздо интереснее выводы, которые мы из них сделаем.

Принимая в основание, относительно энергии солнечного лучеиспускания, исследования Лянгля, найдём, что

71 В позднейших изданиях этот очерк не печатался. (Прим. ред.)

72 Серьёзный труд по этому предмету смотрите в журнале «Наука и Жизнь», за 1893 г., под рубрикой: «Нижегор. Кружок Любителей Физики и Астрономии».

работы сгущения Солнца, из бесконечно разреженной материи, хватило бы на $12\frac{1}{2}$ миллионов лет непрерывного лучеиспускания теперешней силы.

Если предположить, что и планеты лучеиспускали прежде, как Солнце, но с силою пропорциональной их поверхностям, то Земля, сгущаясь, просияла бы в течение 138 лет, Юпитер — $11\frac{1}{2}$ тысяч лет, а Луна — менее года (только 320 дней).

Пусть Солнце сгущается из туманности, имеющей размеры теперешней планетной системы или даже меньше, пусть и Земля получилась из туманности, имеющей определённые границы, выводы наши, в количественном отношении, от этого почти не изменились бы.

Поэтому, если наша солнечная система образовалась из одной туманности, то прежде всего, сравнительно моментально, выделили свою энергию сгущения, в виде тепла и света, астероиды и планеты, затем, в течение нескольких миллионов лет и до настоящего времени, лучеиспускало Солнце. Планеты успели остыть (с поверхности), покрыться растительностью, обзавестись животными, а энергия тяготения, или солнечного

лучеиспускания согревала и питала их в течении, по крайней мере, 10 миллионов лет, и ещё долго будет питать и согревать.

Ничем иным нельзя объяснить себе неослабное лучеиспускание Солнца в течение тысячелетий, как силою тяготения; химической энергии, самой сильнейшей из всех нам известных, хватило бы только, много-много, на 2000 лет лучеиспускания. Столько бы лет сияло Солнце, без участия тяготения, если бы его вещество состояло из гремучего газа, то есть из соединения водорода с кислородом⁷³ в благоприятнейшем отношении.

Между тем, пусть Солнце, от своей настоящей плотности, сгустится до плотности Земли (5,5): выделится такая огромная работа тяготения, которой — после превращения её в частичную — хватило бы нашему светилу на лучеиспускание ещё в течение $7\frac{1}{2}$ миллионов лет, и диаметр Солнца при этом уменьшился бы не более, чем в полтора раза. На самом деле Солнце должно сжаться гораздо сильнее, во-первых, вследствие его центрального положения в туманности (плотности планет, вообще,

⁷³ Содержание кислорода в солнечной атмосфере, в том виде, как мы его знаем, весьма сомнительно (по Жансену).

возрастают по мере приближения к Солнцу), во-вторых, вследствие громадного давления, которому подвергается его масса; даже и теперь это давление в центре Солнца в 1000 раз больше, чем в центре Земли⁷⁴; что же будет тогда, когда оно сожмётся!!? Принимая все это во внимание, можем надеяться на лучеиспускание его в течение сотен миллионов лет. По теории, всемирное тяготение есть неисчерпаемый источник энергии. Действительно, при сокращении сферического тела вдвое (по диаметру), выделяется работа, равная той, которая была выделена раньше, при образовании его из беспредельно разреженной материи. Короче — при сокращении размеров вдвое, возвращается целиком все то, что уже раньше было потеряно.

Но теория также показывает, что, по мере сгущения светила и ускорения его вращения, центробежная сила все более и более берет перевес над притяжением частей его друг к другу. Поэтому Солнце должно все более и более растягиваться по экватору в лепёшку, и, наконец,

⁷⁴ Давление в центре Земли способно стать сжать в полтора раза; на Сириусе центральное давление раз в 200 000 больше. Не будут ли при этом твёрдые тела сжиматься, как газы?

наступить момент распада Солнца на новое центральное светило и кольца или спутники.

Нужно думать, что Солнце распадётся, как туманность, из которой оно образовалось.

Предполагая, что сила лучеиспускания постоянна и пропорциональна только поверхности светила, полагая ещё, что имеем звёзды разных масс, но равных плотностей, которые сгущаются до одной и той же величины, найдём закон: время лучеиспускания звезды пропорционально её массе, или кубу диаметра. Некоторые фотометрические и чисто геометрические наблюдения дают повод думать о существовании звёзд в тысячи раз массивнее Солнца и потому лучеиспускать они должны в тысячи раз продолжительнее его⁷⁵. (Диаметр в 10 раз больше; сила лучеиспускания — в 100 раз; время его — в 1000 раз).

На основании вычислений, можно полагать, что поверхность Солнца в настоящее время, для покрытия расходов лучеиспускания, падает к центру со скоростью

⁷⁵ Сириус должен бы лучеиспускать в 3000 раз дольше Солнца, при силе в 200 раз большей силы Солнца; потенциальная энергия Сириуса в 600 000 раз больше солнечной.

движения конца часовой стрелки дамских карманных часов. При подобной медленной концентрации его массы, такой толстый господин не очень-то скоро похудеет. Во всяком случае, как похудение это, так и ускорение его вращения вокруг оси, едва-едва может быть замечено после сотен лет самых тщательных наблюдений.

Поясню ещё, каким образом работа тяготения выделяется в форме тепла и света.

Дело в том, что химические реакции между составными частями Солнца идут несомненно, но сжимание Солнца, или непрерывное спадение всех его атомов увеличивает их скорость настолько, что не даёт им быстро соединиться и образовать менее упругие сложные тела.

Солнце, так сказать, горит, но не сгорает, а если и сгорает, то поразительно медленно; именно — в 6 тысяч раз медленнее наиболее энергичной реакции гремучего газа.

Солнце не может сгореть в 2000 лет благодаря тяготению. Действительно, попробуем допустить, что оно покончило свою химическую деятельность в 2000 лет и остыло; что-же тогда выйдет? — Упругость его массы страшно уменьшится,

как по сложности новообразованных веществ, так и вследствие сильного понижения температуры; результатом этого будет многократное сокращение его объёма; но если бы даже оно не превышало малой доли процента, то и тогда бы получилась, по расчёту, громадная работа тяготения; куда же она денется? Теория показывает, что только ничтожная часть её может превратиться в световые вибрации и в живую силу вращения (в кинетическую энергию); другая часть, понятно, пойдёт на молекулярную работу; все моментально страшно раскалится, разложится, и Солнце примет свой почти прежний объём — чуть-чуть меньше.

Если энергии тяготения одного нашего Солнца должно хватить на сотни миллионов лет непрерывного лучеиспускания теперешней силы, то какова же энергия тяготения целого мира? Если бы все звёзды одного нашего Млечного Пути слились воедино, то образовалась бы звезда, диаметром в 1000 диаметров Солнца; она заняла бы планетную систему почти до Юпитера; сила её света превосходила бы солнечный свет в миллион раз и горела бы она в миллиард (10^9) раз дольше Солнца. Энергия её тяготения или полного лучеиспускания превосходила бы

энергию всех звёзд Млечного Пути в миллион раз. Но если принять во внимание, что давление внутри этой гигантской звезды в 1.000.000 раз более, чем в массе Солнца, то числа, данные нами для выражения полной энергии Млечного Пути, при спадении его в одну массу, бледнеют и становятся совершенно незаметными, в сравнении с истинными числами этой энергии, нам неизвестными.

Энергия Вселенной во всяком случае беспредельна; ей нет конца, как и самой Вселенной.

К. ЦИОЛКОВСКИЙ.

* * *

К. Циолковский. Грёзы о земле и небе, ц. 1 р., Москва.⁷⁶

1895 г.

Мы охотно назвали бы г. К. Циолковского талантливым популяризатором и, если угодно, русским Фламарионом, если бы, к сожалению, этот автор знал чувство меры и не увлекался лаврами Жюль Верна. Разбираемая книга

⁷⁶ Приложение 1. Анонимная рецензия, опубликованная в журнале «Научное обозрение», 1895, № 21, с. 665—666. (Прим. ред.)

производит довольно странное впечатление. Трудно догадаться, где автор рассуждает серьёзно и где он фантазирует или даже шутит. В особенности нелегко будет разобраться в этом, как раз тем читателям, которых наиболее способна заинтересовать подобная книга, то есть, людям без значительных познаний по механике, физике и астрономии. В редких случаях, автор настолько откровенен, что сам не придаёт научного значения сообщаемым им фантазиям. Так, на стр. 87, рассуждая о «кольцах астероидов», он заявляет, что речь идёт не о действительных астероидах, а о воображаемых, необходимых ему для пояснения явлений «кажущегося отсутствия тяжести». Но подобного рода примечаниями можно было бы испещрить всю книгу. Насколько опрометчивы некоторые, даже вполне серьёзно высказанные, объяснения автора, видно, напр., из того, что поворот кошки, брошенной спиной вниз, на ноги, по мнению автора, происходит вследствие закручивания «брюшных органов посредством внутренних мускулов». Автору, очевидно, неизвестны исследования, недавно предпринятые, по этому, вопросу французской Академией наук и приведшие совсем к иному результату, причём оказалось, что главную роль при повороте играют

движения лап кошки. Если научные разъяснения К. Циолковского, не всегда достаточно обоснованы, зато полет его фантазии положительно неудержим и порою превосходить даже бредни Жюль Верна, в которых, во всяком случае, больше научного основания. Так, у автора есть какие-то небожители или жители астероидов, которые соглашаются составлять из себя круги и треугольники, управляют планетой, как экипажем, приближая её произвольно к солнцу (в этом случае не нуждаясь в точке опоры, вопреки Архимеду) и т. п. В конце концов, трудно сказать, для какого класса читателей пригодна подобная книга.

Дата создания: 1894, опубли.: 1895. Источник: К. Циолковский. Грёзы о земле и небе и эффекты всемирного тяготения. Издание А. Н. Гончарова. Москва. Типография М. Г. Волчанинова. 1895

Научно-популярное издание

Константин Эдуардович Циолковский

«Космическая философия»

Руководитель проекта	Николай Красноступ
Вёрстка и дизайн	Татьяна Колпакова, Евгений
Разработка программного	Продайко
обеспечения	Сергей Жиров, Сергей Малинка
Перевод	Александра Гаманенко
Маркетинг, вычитка	Вадим Тмур
Вебсайт, хостинг	Евгений Хромых
CMS	Евгений Дужик
Системное администрирование	Андрей Юдин, Алексей Гвоздев

Приглашаем всех принять участие в данном проекте!

Если вы желаете каким-либо образом оказать содействие в переводе философских работ К.Э.Циолковского или в их издании, свяжитесь с нами.

ООО «Центр информационной безопасности»

Почтовый адрес: ул. Нижнеднепровская ба,
г. Запорожье 69091, Украина

Телефон/факс: +380-61-2129282

E-mail: support@krasnostup.com

