

Серия
«Космическая философия»



Константин Циолковский

Грёзы о землѣ и небѣ
и эффекты всемірнаго тяготѣнія

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.**

© [К.Э.Циолковский](#), 1857-1935© [ООО «Центр информационной безопасности»](#), 2013

Содержание

Грёзы о землѣ и небѣ и эффекты всемірнаго тяготѣнія (1894).....	4
При чтеніи.....	4
Замѣченныя ошибки и опечатки.....	4
I Наружное строеніе вселенной (ВВЕДЕНІЕ).....	5
II Всемірное притяженіе.....	19
III Описаніе разныхъ явленій, происходящихъ безъ участія тяжести.....	34
IV Ненавистникъ тяжести. (Немного шутливо).....	51
V.....	56
VI.....	73
VII Въ поясѣ астероидовъ. (Изъ фантастическихъ разказовъ чудака).....	83
VIII Энергія лучей солнца.....	169
IX Тяготѣніе, какъ причина скоростей небесныхъ тѣлъ и ихъ лучеиспусканія.....	178

Константин Циолковский

Грёзы о землѣ и небѣ и эффекты всемірнаго тяготѣнія (1894)

При чтеніи

Прошу помнить, что, приблизительно, километры означаютъ версты, метры — полу-сажени, миллиметры — полу-линіи; гектаръ, приблизительно, равенъ десятинѣ, кв. километръ — 100 десятинамъ, граммъ — от $\frac{1}{5}$ до $\frac{1}{4}$ золотника, тонна — 60 пудамъ, килограммъ — $2\frac{1}{2}$ фунтамъ.

Замѣченныя ошибки и опечатки

На послѣдней строкѣ 3-й страницы нужно читать 5,3 килом. въ 1 секунду. На странице 14-й, шестая строка,

надо: зависеть. Въ серединѣ подстрочной выноски, страницы 58-й, читайте: Роль хлорофила: углекислоту, выделяемую и проч.

I

Наружное строение вселенной (ВВЕДЕНИЕ)

1. Величина Земли. Если идти непрерывно, день и ночь, и «по водѣ, яко по суху», со скоростью $4\frac{1}{2}$ килом.(1) въ 1 часъ, то черезъ годъ такого безпрепятственного и неустаннаго шествія мы обойдемъ весь земной шаръ по большому его кругу.

Если употребить только по одной секундѣ на осмотръ каждого квадр. километра земли, то на осмотръ всей ея поверхности потребуется 16 лѣтъ; на осмотръ же одной суши надо отъ 4 до 5 лѣтъ. Если осматривать ежесекундно каждую десятину ея, то нужно 400—500 лѣтъ. Несмотря на громадное полутора-милліардное населеніе земнаго шара, на каждый квадратный

километръ его поверхности приходится среднимъ числомъ только по 3 человекъ.

На одного человекъ приходится около 33 десятинь съ морями; одной же суши — около 8 десятинь. На семейство въ 6 человекъ приходится моря и суши 2 кв. килом., или около 200 десятинь (200 гектаровъ). Если предположить, что Земля разложена на кубы и что на осмотръ каждого куб. килом, ея достаточно одной секунды, то на осмотръ всей массы Земли, снаружи и внутри, нужно 32,000 лѣтъ. Величина Земли, въ сравненіи съ величиною великолѣпнаго сказочнаго дворца (въ 60 сажень длины, ширины и высоты), то же, что этотъ самый дворецъ въ сравненіи съ крохотной капелькой ($\frac{1}{2}$ линіи толщины).

На каждого человекъ приходится объемъ, равный объему планетки верстъ въ 10(2) діаметромъ — или квадратное поле въ тысячу верстъ длины, столько же ширины и одинъ аршинъ толщины.

↑ (1) Я употреблялъ тутъ метрическія и русскія мѣры безразлично. Приблизительно: километры означаютъ версты, метры — полу-сажени (1,4 арш.), миллиметры — полу-линіи, гектаръ равенъ приблизительно

десятинъ, кв. километръ — 100 десятинамъ, граммъ — отъ $\frac{1}{5}$ до $\frac{1}{4}$ золотника, тонна — 60 пудамъ. Другихъ метрическихъ мѣръ я, кажется, не употреблялъ. (Здесь и далее, за исключениемъ отмеченного, примечания автора.)

↑ (2) Планета Агата имѣетъ не болѣе 6 верстъ въ поперечникѣ.

2. Сравнительные размѣры воды, атмосферы, горъ и твердой оболочки. Вообразимъ землю въ видѣ полированного шарика, діаметромъ въ длину указательнаго пальца (120 мм.). Приставшія къ нему малѣйшія песчинки ($\frac{1}{10}$ мм.) изобразятъ высоту величайшихъ горъ. Окунемъ шаръ въ воду и стряхнемъ съ него капли; приставшій къ нему слой воды — глубочайшіе океаны. Атмосфера, имѣющая въ высоту до 300 верстъ, представится на нашемъ шарѣ въ видѣ слоя жидкости, толщиною въ линію (2,5 м.м.). Если же изобразить только слой воздуха, въ которомъ можетъ человѣкъ дышать, то на нашемъ шарикѣ онъ не будетъ толще папирсной бумаги.

Температура почвы земной, съ удаленіемъ отъ ея поверхности, постепенно возвышается; это даетъ поводъ думать, что лишь незначительная часть Земли холодна и въ твердомъ состояніи, внутренняя же ея масса горяча, расплавлена и жидка;(1) твердую кору эту, по нашему масштабу, можно изобразить тонкимъ картоннымъ слоемъ въ $\frac{1}{4}$ линіи толщины (толщина, примѣрно, визитной карточки).

↑ (1) Однако, земная масса жидка только подъ корой, а глубже - страшное давленіе препятствуетъ расплавленію ея, не смотря на чудовищную температуру. Механики-астрономы также находятъ, что въ общемъ земной шаръ — твердое тѣло. Авторъ.

3.Размѣры членовъ планетной системы. Если положить, что Земля — горошина (5 мм), то Солнце — великанъ арбузь (550 м.м.), Луна — просяное зернышко ($1\frac{1}{2}$ м.м.), Юпитерь — яблочко побольше (56 м.м.), Сатурнь яблочко поменьше, но съ обнимающимъ его тонкимъ кольцомъ, яблочка не касающимся; Уранъ и Нептунъ — двѣ вишни, другія планеты и спутники — малыя горошинки и зернышки; астероиды — песчинки и пылинки.

4. Разстоянія членовъ этой системы. Абсолютныя разстоянія небесныхъ тѣлъ такъ громадны, что числа, выражающая ихъ въ обычныхъ мѣрахъ, скорѣе поражаютъ, чѣмъ говорятъ что-нибудь нашему воображенію.

Такъ отъ Земли до Солнца нужно идти день и ночь, чтобы пройти это разстояніе въ 4 тысячи лѣтъ. Кругомъ Солнца, по годовому движенію Земли, значить, надо идти около 25 тысячъ лѣтъ. Чуть не миллионъ лѣтъ требуется для обхода по орбитѣ Нептуна, которую самъ онъ обходитъ въ 165 лѣтъ, двигаясь со скоростью 11 килом. въ 1 секунду. (1) Числа, который бы мы дали для опредѣленія времени прохожденія междузвѣздныхъ пространствъ совсѣмъ невообразимы: ихъ легко написать и произнести, но не легко представить.

Уменьшая междупланетныя пространства пропорціонально уменьшенію самихъ небесныхъ тѣлъ, найдемъ, что горошина—Земля должна отстоять отъ арбуза—Солнца на 180 шаговъ (120 метровъ), яблочко

—Юпитерь — на 300 сажень, Нептунъ — на 3
слишкомъ версты.

Такимъ образомъ, Земля теряется въ извѣстной намъ
планетной системѣ (до Нептуна), какъ горошина,
заброшенная на круглое поле въ 3000 десятинь!

Зернышко—Луна будетъ отстоять отъ горошины—
Земли менѣе, чѣмъ на $\frac{1}{4}$ аршина (150 м.м.).

↑ (1) Согласно списку замеченных опечаток, нужно
читать 5,3 килом. въ 1 секунду. (Прим. ред.)

5. Движеніе планетной системы. Всѣ эти яблочки,
горошины, зернышки, песчинки и пылинки не только
вертятся, какъ дѣтскіе волчки, но и движутся кругомъ
арбуза-Солнца, который относительно ихъ почти
неподвиженъ и лишь только вращается.

Планетная система лежитъ какъ бы въ одномъ полѣ,
которое уноситъ на себѣ, въ прямомъ направленіи, всѣ
находящіяся на немъ подвижные и неподвижные
предметы.

Замѣчательно, что оси вращенія почти всѣхъ членовъ планетной системы, приблизительно, направлены въ одну сторону; онѣ какъ бы стоятъ на томъ воображаемомъ полѣ; еще замѣчательно, что вращеніе и движеніе кругомъ Солнца совершается въ одну сторону. Именно, если стать на сѣверномъ полюсѣ Земли или Солнца, то замѣтимъ движеніе ихъ по направленію, обратному движенію часовыхъ стрѣлокъ. Таково же движеніе и планетныхъ спутниковъ.

6. Скорости планетъ. Горошина—Земли переворачивается вокругъ себя одинъ разъ въ сутки, а кругомъ арбуза—Солнца дѣлаетъ оборотъ въ цѣлый годъ. Чѣмъ планеты или изображающіе ихъ шарики ближе къ арбузу—Солнцу, тѣмъ движеніе ихъ быстрѣе, чѣмъ далѣе — тѣмъ медленнѣе. То-же вѣрно и относительно планетныхъ спутниковъ.

Какой-нибудь Юпитеръ со своими спутниками изображаетъ въ миниатюрномъ видѣ самую планетную систему, за исключеніемъ того, что тутъ центральное тѣло (Юпитеръ) не свѣтитъ самостоятельно(1).

Хотя наши горошины и вишни двигаются очень медленно, а поворачиваются и совсѣмъ вяло, тѣмъ не менѣе, истинныя скорости этихъ движеній далеко не таковы. Напр., краевыя точки Земли, удаленныя отъ оси вращенія, двигаются, какъ пули и бомбы сильнѣйшихъ орудій; большія планеты вращаются гораздо быстрѣе. Общее же движеніе всѣхъ точекъ небеснаго тѣла вокругъ Солнца даже трудно себѣ представить. Земля, напр., пролетаетъ каждую секунду около 27 верстъ. Если бы только частица Земли, величиною и массою равная бомбѣ, ударилась о неподвижную стѣну, то энергія этого остановленнаго движенія была бы въ 2—3 тысячи разъ ужаснѣе разрушительнаго дѣйствія лучшаго военного орудія. Если бы камень былъ пущенъ отъ поверхности Земли съ такою быстротою, съ какою движется Земля вокругъ Солнца, то этотъ камень навсегда бы удалился отъ земного шара и, вѣчно стремясь въ одномъ направленіи, потерялъ бы менѣе половины своей первоначальной скорости.

↑ (1) Если Юпитеръ и свѣтитъ, то очень слабо и свѣченіе это подобно свѣченію дѣйствующаго земного вулкана, только болѣе грандіозно. Авторъ.

7. Понятіе о скорости свѣта, которое послужить намъ къ дальнѣйшему изложенію. Скорость свѣта такова, что въ одну секунду онъ успѣваетъ 7—8 разъ объѣхать кругомъ Земли. Пространства планетной системы имъ пролетаются, примѣрно, съ такою же легкостію, съ какою муха перелетаетъ изъ одного конца комнаты въ другой, или какъ птица — изъ одной части города въ сосѣдную. Такъ, лучъ свѣта доходитъ отъ Луны до Земли почти въ одну секунду, отъ Солнца до Земли въ 8 минутъ, а всю извѣстную намъ планетную систему, отъ Нептуна до Солнца и обратно, — въ 8 часовъ. Да, не мала таки и планетная система, если даже для быстрого луча свѣта она представляетъ болѣе, чѣмъ для путника разстояніе въ 30 верстъ! (такъ какъ это разстояніе путникъ пройдетъ менѣе, чѣмъ въ 8 часовъ).

Вѣдь, свѣтъ движется въ 500,000 разъ быстрее пушечнаго ядра, которое должно летѣть пространство, пролетаемое лучемъ въ 8 часовъ, въ теченіи 400—500 лѣтъ...

8. Млечный Путь. Млечный Путь есть скопление миллиардовъ (буквально, а не въ смыслѣ множества; я всегда буду выражаться, по возможности, точно) звѣздъ, или солнць, занимающихъ въ совокупности дискообразное пространство, въ родѣ лепешки или сдавленнаго шара, и находящихся другъ отъ друга на громадныхъ растояніяхъ. Все видимое простыми глазами звѣздное небо, вмѣстѣ съ туманною полосою различаемыхъ только телескопами звѣздъ, есть Млечный Путь. Крупныя для глазъ звѣзды — ближе къ намъ, мелкія, вообще, — дальше, самыя мелкія — представляются по отдаленности бѣлесоватымъ туманомъ. Мы съ своей Землей находимся, приблизительно, въ серединѣ Млечнаго Пути; поперекъ его мы видимъ только сравнительно близкія звѣзды, который потому и не сливаются въ одну туманную массу; вдоль-же его мы наблюдаемъ такое множество и на столько отдаленныхъ звѣздъ, что онѣ намъ кажутся туманомъ.

Солнце—одна изъ звѣздъ Млечнаго Пути, но мы отстоимъ отъ нея такъ близко, что она насъ ослѣпляетъ; всѣ звѣзды таковы, если къ нимъ приблизиться; исключеніе составляютъ спутники

солнцъ(1) — планеты и спутники планетъ. Простыми глазами ихъ можно увидать не болѣе десятка. Освѣщенные солнцемъ и очень сравнительно близкіе къ намъ, они кажутся звѣздами, но если приблизиться къ нимъ, они окажутся жалкими планетами въ родѣ Луны. Телескопами можно ихъ видѣть нѣсколько сотенъ; все это спутники нашего солнца; спутниковъ другихъ солнцъ нельзя видѣть, по ихъ отдаленности.

(2)

Разстояніе ближайшихъ звѣздъ настолько громадно, что даже уменьшая его такъ, какъ мы уменьшили Землю, превративши ее въ горошину, получимъ тысячи верстъ. Итакъ, звѣзды — по нашей картинѣ (по нашей миниатюрѣ), самосвѣтящіеся арбузы различной величины, расположенные другъ отъ друга на тысячи верстъ.

Но какъ должны быть свѣтлы такіе арбузы, чтобы быть видимыми на тысячи верстъ!! Поэтому нѣкоторыя звѣзды въ нашей модели обойдутся чуть не въ гору. Такъ Сиріусъ будетъ имѣть въ діаметрѣ около 3 сажень.

Понимая солнечную систему, какъ среднее пространство, приходящееся въ Млечномъ Пути на одну звѣзду, скажемъ, что Земля теряется въ немъ, какъ капля воды въ океанахъ.

Это пространство, или разстояніе сосѣднихъ звѣздъ такъ громадно, что и быстрый лучъ свѣта пробѣгаетъ его годы. Весь же извѣстный при посредствѣ телескоповъ Млечный Путь пробѣгается свѣтомъ въ тысячи лѣтъ. Малѣйшая инфузорія, едва различаемая въ микроскопъ, по своимъ размѣрамъ, имѣетъ въ водахъ Земли несравненно большее значеніе, чѣмъ Земля въ Млечномъ Пути. Подразумѣваю тутъ, конечно, значеніе Земли не духовное, а только въ отношеніи занимаемаго ею пространства.

↑ (1) Если спутникъ солнца (т. е. звѣзды) очень великъ, то не успѣлъ еще охладиться и потому свѣтитъ, какъ солнце; такая система называется двойной звѣздой; бываютъ и многократныя, или сложныя звѣзды.

↑ (2) Кромѣ громадныхъ — свѣтящихся.

9. Величіе вселенной. Млечный Путь содержит такое множество звѣздъ, что если-бы всѣ онѣ слились въ одну, то получилось бы солнце, которое заняло бы планетную систему, по крайней мѣрѣ, до Юпитера.

Но Млечный Путь не одинъ; есть подобныя ему многочисленныя скопленія звѣздъ. Съ Земли, то есть изъ нашего Млечнаго Пути, эти скопленія представляются въ видѣ телескопическихъ туманныхъ пятнышекъ, болѣе или менѣе, округлой формы.(1) Число ихъ, можетъ быть, также велико, какъ и число звѣздъ въ Млечномъ Пути.

Разстояніе между млечными путями ужасно и требуетъ для своего прохожденія, со скоростію свѣта, милліоны лѣтъ.

Если-бы они появились 100—200 тысячъ лѣтъ тому назадъ, то мы бы ихъ теперь не могли видѣть, потому что лучъ свѣта въ это время не успѣлъ бы дойти до насъ. Они должны явиться милліоны лѣтъ тому назадъ, чтобы мы ихъ видѣли такъ, какъ видимъ теперь... Но развѣ Творецъ не могъ ихъ создать во всякое время, вмѣстѣ съ ихъ лучами, на всемъ ихъ

невообразимомъ протяженіи!! Развѣ Ему лучи труднѣе сотворить, чѣмъ матерію! Развѣ лучи не колебаніе матеріи!...(2)

Группа млечныхъ путей, по всему вѣроятію, составляетъ еще какую-нибудь единицу высшаго порядка

↑ (1) Что такое пятнышко не есть разрѣженный газъ, — родоначальникъ солнць и планетъ,— это видно по характерному его спектру, отличному отъ спектра газа и свойственному только накаленнымъ твердымъ тѣламъ или звѣздамъ.

↑ (2) В более поздних изданиях текст был подвергнут цензурированию - были удалены фрагменты и целые главы. Подробнее см. текст в современной орфографии. (Прим. ред.)

10. Движеніе звѣздъ. Я говорилъ, что воображаемое поле нашей планетной системы, какъ бы увлекаемое бурей, двигается въ прямомъ направленіи, такъ что и Солнце проходитъ каждую секунду нѣскольکو десятковъ верстъ. Подобныя же скорости, но въ разнообразныхъ направленіяхъ, имѣють и всѣ

наблюдавшіяся звѣзды. Только скорость отдаленныхъ звѣздъ измѣрить чрезвычайно трудно, даже пока невозможно. Иныя звѣзды пробѣгаютъ въ секунду сотни верстъ и, не смотря на такую быстроту движеній, ихъ перемѣщеніе, простыми глазами, нельзя замѣтить и въ теченіи тысячелѣтій.

Отсюда невѣрный, хотя и употребительный терминъ: «неподвижныя звѣзды». Причина этому — огромныя разстоянія звѣздъ. Если бы ближайшая звѣзда вздумала обѣжать кругомъ Солнца, или насъ (что одно и то-же, ибо мы, сравнительно, находимся съ Солнцемъ почти въ одной точкѣ), со скоростью свѣта, то и тогда на это ей понадобились-бы годы или десятки ихъ. Сколько же времени нужно бѣжать звѣздѣ ея естественнымъ ходомъ, который въ сотни тысячъ разъ слабѣе!

Звѣздѣ для этого нужно милліоны лѣтъ, а въ тысячи лѣтъ она можетъ пройти только малую долю градуса. Если бы мы жили и мыслили поразительно медленно, такъ что столѣтіе превратилось бы для насъ въ 1 секунду, то мы воочію увидали бы чудное зрѣдище ползающихъ въ разныхъ направленіяхъ звѣздъ.

Блескъ однихъ бы усиливался, другихъ — ослаблялся. Иныя бы проходили такъ близко, что свѣтъ ихъ ослѣплялъ бы насъ... Млечный же Путь, по своей отдаленности, долго бы еще казался неизмѣннымъ.

11. Видь съ разныхъ точекъ вселенной. Что увидить человѣкъ, переходя съ произвольною скоростію изъ одной точки вселенной въ другую?

Такъ какъ онъ обязательно направляется съ Земли, то прежде всего онъ замѣтитъ, какъ быстро уменьшается Земля, занимавшая въ началѣ немного менѣе половины неба въ видѣ сѣровой чаши, во внутренность которой онъ смотритъ. Чаша все меньше и меньше и превращается уже въ гигантское блюдечко.

Солнце будетъ измѣняться гораздо медленнѣе; чтобы не спалить себя, мы будемъ отъ него удаляться, въ виду чего одѣнемся потеплѣе. Видъ звѣзднаго неба надолго останется неизмѣннымъ; но вотъ Солнце уже превратилось въ звѣзду; Земли и другихъ планетъ давно не видно; узоръ созвѣздій замѣтно не тотъ, лишь мелкія звѣзды да Млечный Путь все тѣ же.

Полетимъ быстрѣе; тогда всѣ крупныя звѣзды покажутся движущимися, — какъ деревья въ лѣсу, для быстро проѣзжающаго мимо нихъ путешественника; однѣ бы къ намъ приближались и свѣтили сильнѣе, другія удалялись- и исчезали изъ глазъ. Полетимъ еще быстрѣе, потому что уже надоѣла эта переменна декораций! Если мы двигаемся вдоль лепешки Млечнаго Пути, то туманъ его, съ одной стороны, все болѣе и болѣе разлагается на звѣзды и, наконецъ, исчезаетъ. Звѣзды видны кругомъ, но Млечный Путь, въ видѣ полукруга, только съ одной стороны... Теперь и звѣзды видны только съ одной стороны... Звѣзды всѣ тускнѣютъ, мельчаютъ, пропадаютъ, и остается лишь дуга Млечнаго Пути... дуга эта постепенно уменьшается, превращаясь въ туманное пятнышко.

Вглядываюсь и вижу кругомъ много такихъ-же туманныхъ пятнышекъ. Это — другіе млечные пути. Я не вижу кругомъ ни звѣздъ, ни Солнца, а только одни эти пятнышки, едва-едва бѣлѣющія... Пролетаю всю компанію пятнышекъ, который оставляю въ сторонѣ, въ одной кучѣ. Куча уменьшается и исчезаетъ...

Полнѣйшій мракъ... Неужели это конецъ всему, предѣлы міра?! Какъ бы не такъ! — Летимъ быстрѣе въ томъ-же направленіи: и вотъ изъ мрака выдѣляется другая компанія пятнышекъ, не тѣхъ, что мы оставили.... Все повторяется въ обратномъ порядкѣ, и мы вступаемъ въ новый міръ, о существованіи котораго можемъ только догадываться.

И сколько такихъ міровъ, сколько такихъ смиренныхъ, изъ безконечности, компаній пятнышекъ?! — это вѣдаетъ лишь Тотъ, кто причина всему. . .

II

Всемірное притяженіе

- 12.** Какъ слабо взаимное притяженіе земныхъ тѣлъ. Камень падаетъ въ колодезь, пудовикъ давитъ на полъ — это тяжесть. Причина ея необъяснимое пока свойство матеріи притягивать къ себѣ другую матерію, подобно тому, какъ магнитъ притягиваетъ желѣзо, но въ гораздо слабѣйшей степени. Хотя было и много попытокъ объяснить всемірное притяженіе, тѣмъ не менѣе всѣ эти объясненія не были

удовлетворительны(1) и потому были брошены. Кроме того, они вводили такія начала, которыя были не болѣе понятны, чѣмъ и взаимное стремленіе всѣхъ тѣлъ на разстояніи. Какое-нибудь необъяснимое начало принять неизбежно. Ужъ лучше принять за такое начало законъ тяготѣнія, который совершенно ясенъ, выражается математически и объяснилъ уже массу явленій.

Сила притяженія данной шаровой или точковой массы уменьшается (при удаленія отъ нея) подобно умаленію силы свѣта, по мѣрѣ удаленія отъ его шарового источника. Но, повидимому, очень мало общаго между тяготѣніемъ и такими частичными силами. Дѣйствительно, тяготѣніе не исчезаетъ, не истощается, не зависитъ отъ температуры и освѣщенія и не требуетъ времени для своего распространенія. Въ противномъ случаѣ, напр., накаленный или свѣтящійся предметъ притягивался бы Землю съ непостоянной силой, то есть вѣсилъ бы различно, чего рѣшительно еще никто не замѣтилъ. Также и разныя части земнаго шара, будучи различно накалены, обнаружили-бы стремленіе разорваться или исказить Форму Земли. Земля съ Луною, будучи

физически различны, не могли-бы имѣть согласнаго движенія кругомъ Солнца.

Итакъ, всѣ тѣла и на всякомъ разстояніи притягиваютъ другъ друга.

Но только очень точные и трудные опыты(2) обнаруживаютъ притяженіе земныхъ тѣлъ между собою, потому что даже сила притяженія такихъ массъ, какъ горы, чрезвычайно мала. Масса Земли громадна и потому-то дѣйствіе ея мы легко замѣчаемъ.

Притяженіе меньшихъ тѣлъ обнаружилось бы въ ихъ сближеніи, если бы тому не препятствовало треніе. Два тучныхъ человѣка притягиваютъ другъ друга, на разстояніи метра, съ силою $\frac{1}{20}$ миллиграмма (миллигр. — всѣхъ малѣйшей капельки воды, въ $\frac{1}{4,500}$ золотника). Эта сила если и согнетъ въ дугу водосъ длиною въ метръ, то ни въ какомъ случаѣ не разорветъ его, — не разорветъ даже тончайшей паутинки. Можетъ-ли она, послѣ этого, сдвинуть двухъ человѣкъ,- побѣдить сравнительно ужасное ихъ треніе о почву, на которой они стоятъ!

Тонна (61 пудъ) съ тонною, въ шарообразномъ видѣ и при разстояніи ихъ центровъ въ 1 метръ, притягиваются съ силою въ $64 \frac{2}{3}$ миллиграмма ($\frac{1}{670}$ золотника).

↑ (1) Наболѣе остроумное изъ нихъ принадлежитъ Лесажу, въ 1818 г.

↑ (2) Наболѣе точные опыты были произведены Кавендишемъ надъ притяженіемъ шаровъ и Маскелиномъ - надъ притяженіемъ горъ. Извѣстенъ также опытъ Эри — въ рудникахъ.

¹². Сила и законъ притяженія данной массы зависятъ отъ ея формы и плотности. Не думайте, что сила тяготѣнія данной массы исключительно зависитъ отъ величины ея, разстоянія и массы притягиваемаго тѣла! Только для шаровъ или матеріальныхъ точекъ, притяженіе пропорціонально произведенію притягивающихся массъ и обратно квадрату ихъ удаленія. Для тѣлъ другой формы, законы тяготѣнія довольно прихотливы. Напр., без-предѣльная пластина, ограниченная двумя параллельными плоскостями, а стало быть и безпредѣльная масса, должна бы притягивать съ безпредельной силой, а

между тѣмъ этого совсѣмъ нѣтъ; притяженіе довольно слабо, въ зависимости отъ толщины и плотности пластины, оно нормально къ ней и вездѣ одинаково, на всякомъ разстояніи отъ нея.

Если разстояніе предмета не велико въ сравненіи съ величиною пластины, то, при вычисленіи, можно принимать ее за бесконечную; такъ, мы видѣли, что на 1-го жителя Земли приходится ея масса, равная массѣ плоскаго квадратнаго поля, длиною и шириною въ 1,000 верстъ, а толщиною въ 1 аршинъ (плотность его должна быть равна средней плотности земли, или 5.5). Ходящій по нему человекъ будетъ испытывать, почти на всемъ его пространствѣ и на высотахъ до нѣсколькихъ десятковъ верстъ, одно и то-же притяженіе (какъ будто бы пластина была бесконечна), которое въ 6 милліоновъ разъ меньше земнаго, или въ 2,000 — 3,000 разъ меньше, чѣмъ на поверхности астероида въ 6 верстъ толщины (оч. 31) (1).

Чтобы безпредѣльная матеріальная пластина, плотности земли, оказывала притяженіе, равное

земному, она должна быть толщиной въ 4 тысячи верстъ ($\frac{2}{3}$ земнаго радіуса).

За то притяженіе такой плоскости не убываетъ ни на какомъ разстояніи и не измѣняетъ своего направленія (по другую сторону пластины, конечно, направленіе тяжести обратно).

Земля, расплющенная въ дискъ (лепешку), производитъ тѣмъ меньшее притяженіе, чѣмъ тоньше этотъ дискъ. Такимъ образомъ, теоретически, притяженіе земли можетъ быть уменьшено по желанію. А чтобы взаимное притяженіе частей раздавленной планеты не могло согнуть ее въ трубку или снова обратить въ астрономическую каплю, можно придать диску слабое вращеніе, уничтожающее (центробѣжной силой) притяженіе и препятствующее разрушенію диска.

Разрыхленіе шаровидной планеты также умаляетъ притяженіе на ея поверхности и внутри ея; напр., уменьшеніе плотности, безъ нарушенія массы, въ 8 разъ уменьшаетъ притяженіе въ 4 раза; разрыхленіе въ 1,000 разъ умаляетъ тяжесть во 100 разъ.

Иногда произвольно громадные массы не производятъ на тѣла никакого механическаго вліянія.

Такъ, пустой шаръ съ концентрическими стѣнками и пустая цилиндрическая труба съ такими же стѣнками не производятъ никакого механическаго вліянія на тѣла, внутри ихъ помѣщенныя, — не въ геометрическомъ только центрѣ, а гдѣ угодно. Внѣшнее притяженіе трубы обратно удаленію предмета отъ ея оси. Внѣшнее же притяженіе шара обратно квадрату удаленія отъ его центра.

↑ (1) Агата.

13. Вліяніе тяготѣнія на форму планетъ; тяжесть на разныхъ планетахъ. Мы знаемъ, какъ поразительны по своимъ размѣрамъ небесныя тѣла, и только они явно обнаруживаютъ свою притягательную силу.

Благодаря тяготѣнію, всѣ солнца и крупныя планеты имѣютъ форму почти совершенныхъ капель. Если бы небесныя тѣла были холодны и были устроены изъ самаго прочнаго матеріала, какова напр. сталь, то и

тогда бы они, при другой формѣ, не круглой, моментально бы раскрошились и округлились.

Остались бы сравнительно незначительныя неровности, какъ песчинки на полированномъ шарикѣ.

Притяженіе на поверхности различныхъ солнць и планетъ различно, смотря по ихъ массѣ и плотности.

Если на землѣ человекъ подымаетъ 5 пудовъ и прыгаетъ черезъ стулъ, то на Лунѣ онъ подыметъ корову и прыгнетъ черезъ высокій заборъ. На Соднцѣ онъ не въ состояніи стоять: упадетъ и расшибется на смерть отъ собственной тяжести, которая обнаруживается тамъ въ $27 \frac{1}{2}$ разъ сильнѣе, чѣмъ на Землѣ. На Марсѣ и Меркуріѣ онъ подыметъ 10—15 пудовъ и легко перескочитъ черезъ столъ. На Юпитерѣ, и безъ груза, онъ едва будетъ волочиться, — какъ будто на плечахъ у него расположился непомѣрный толстякъ. На астероидахъ онъ подымаетъ дома, прыгаетъ черезъ высочайшія деревья, колокольни, лѣса, широкіе овраги и болѣе или менѣе порядочныя горы, смотря по размѣрамъ астероида, на которомъ онъ производитъ эти

эксперименты. Наконецъ, на аэролитахъ, въ нѣсколько десятковъ сажень величины, онъ тяжести совсѣмъ не замѣчаетъ.

Сила тяготѣнія на разныхъ планетахъ ограничиваетъ высоту горъ, зданій, организмовъ. На Лунѣ горы могли бы быть въ 6 разъ выше, чѣмъ на Землѣ, и если онѣ равны земнымъ, то это только случайность или рыхлость матеріала лунныхъ горъ. Вѣдь и на Землѣ высота горъ не достигаетъ максимума. На астероидахъ неровности такъ громадны, что превышаютъ размѣры самой планеты, почему и форма ихъ бесконечно разнообразна и можетъ быть совсѣмъ не шаровая. Они представляютъ собою, то видъ неправильнаго камня или осколка, то форму диска, кольца и т. д. (Это одно предположеніе: форму ихъ въ телескопъ разглядѣть нельзя и заключеніе такое мы сдѣлали отчасти теоретически, отчасти — по крайней измѣнчивости ихъ свѣтовой силы). Вращаясь, они отражаютъ то большее, то меньшее количество солнечныхъ лучей и кажутся въ телескопѣ наблюдателя переменными звѣздами всевозможныхъ величинъ.

Если бы размѣръ челоуѣка на Землѣ (при той же формѣ) былъ въ 2—3 раза больше, то онъ едва бы по ней волочился, если бы въ 6 разъ, — то могъ бы только лежать на мягкомъ ложѣ, или стоять въ водѣ. Между тѣмъ, на Лунѣ, тотъ же 5-ти саженный великанъ чувствовалъ бы себя совершенно свободно.

На астероидахъ свободны движенія великановъ, высотой съ огромную колокольню и болѣе; великанъ, достающій рукою вершину башни Эйфеля и вѣсящій 334,000 тоннъ (болѣе 20 милліоновъ пудовъ), прыгаетъ и играетъ, какъ козленокъ, на какомъ нибудь астероидѣ, имѣющемъ въ окружности (предполагая шаровую Форму) 150 километровъ и среднюю земную плотность.

Наоборотъ — на Солнцѣ могли бы жить только лилипуты ростомъ въ $1\frac{1}{2}$ вершка.

Замѣтимъ, что при подобномъ устройствѣ организмовъ, эти выводы строго математичны.

Вліяніе тяжести на форму планетъ осложняется вращеніемъ ихъ вокругъ своихъ осей.

Благодаря вращенію, всѣ планеты и Солнце болѣе или менѣе сдавлены по направленію осей. Если бы вращеніе непрерывно ускорялось, то планета превратилась бы сначала въ лепешку, потомъ въ кольцо съ центральнымъ сфероидомъ; кольцо могло бы разорваться на части, вращающіяся вокругъ срединнаго тѣла.

Такъ, можетъ быть, образовался Сатурнъ съ его кольцами и другія планеты съ ихъ спутниками; такъ, можетъ быть, образовалась и вся планетная система.

14. Что было бы съ Землей, если бы Солнце перестало простираť на нее свою притягивающую руку. Тяготѣніе удерживаетъ планеты близъ Солнца и спутники — близъ ихъ планетъ и не позволяетъ имъ удалиться въ безконечное и холодное пространство.

Если бы Солнце, какъ веревкой, не удерживало Землю, то не прошло бы и года, какъ все живое и незащищенное на ней погибло; Солнце превратилось бы въ очень яркую звѣзду, сила свѣта и тепла которой была бы въ 37 разъ меньше, чѣмъ теперешняго Солнца. Черезъ 2-3 года, температура атмосферы и

наружныхъ частей планеты немногимъ бы отличалась отъ температуры небеснаго пространства (град. на 200 ниже нуля); затѣмъ бы исчезъ и свѣтъ, — послѣднее утѣшеніе, — напоминающій игривое электрическое солнце; осталась бы леденящая ночь съ прекраснымъ, но печальнымъ небомъ. Океаны бы замерли, а воздухъ сгустился бы въ жидкость и уничтожилъ бы человѣка, грѣющагося въ норахъ у послѣдняго очага.

Все разбрелось бы въ разныя стороны; планетная система не существовала-бы. Если бы планеты съ ихъ несчастными жителями и наткнулись черезъ нѣсколько сотенъ тысячъ лѣтъ на другое солнце, на что впрочемъ шансовъ очень мало, — то опять немедленно бы его потеряли, для чего довольно двухъ — трехъ лѣтъ; въ такой же короткій промежутокъ времени погибшая или тлѣющая жизнь не успѣла бы стать на ноги.

Такъ вотъ какую роль играетъ тяготѣніе!...

Оно быстро уменьшается съ разстояніемъ, какъ и свѣтъ, и звукъ, и тепло, и магнитизмъ — и по тому-же закону.

Оно какъ бы расходится, растворяется въ пространствѣ, все болѣе и болѣе расширяющемся, по мѣрѣ удаленія отъ источника силы.

Земля тянется къ Солнцу съ силою въ 50,000 разъ меньшею, чѣмъ та же земля, но лежащая на самой поверхности Солнца; тѣмъ не менѣе этой силы довольно, чтобы измѣнить естественное прямолинейное движеніе Земли въ круговое — точнѣе — эллиптическое.

Небесныя тѣла, двигающіяся очень быстро, не могутъ долго удерживаться Солнцемъ; оно сворачиваетъ ихъ съ прямого пути, но ненадолго: быстрота беретъ свое и тѣло уносится въ безконечность; тѣла эти — кометы; иныя изъ нихъ возвращаются къ Солнцу, назадъ; путь послѣднихъ — (траекторія, орбита) очень растянутый кругъ (эллипсъ, въ родѣ длиннаго пузыря въ дурномъ оконномъ стеклѣ).

15. Взаимное притяженіе звѣздъ и Млечнаго Пути. Гдѣ нѣтъ тяжести? Когда мы удаляемся отъ свѣчи, свѣтъ ея ослабляется; совершенно въ такой-же зависимости отъ разстоянія находится и сила тяготѣнія.

Удалившись отъ свѣчи на 10, на 100 верстъ, мы, наконецъ, потеряемъ ея изъ виду; подобно этому, удалившись достаточно отъ источника тяготѣнія, наши органы чувствъ совершенно теряютъ способность опредѣлить или хотя замѣтить безконечно умалившуюся силу тяготѣнія.

Междузвѣздныя пространства, въ особенности пространства между «пятнышками» млечныхъ путей, именно таковы.

Даже между звѣздами сила тяжести, по крайней мѣрѣ, въ 100,000,000 разъ слабѣе притяженія Земли у ея поверхности. Это значить, что помѣщенное тамъ неподвижное тѣло, въ теченіе сутокъ, пріобрѣтетъ секундную скорость, равную 9 милим., то есть менѣе $\frac{1}{4}$ вершка.

Черезъ годъ эта скорость не болѣе той, которую получаетъ на Землѣ человекъ, прыгающій съ высоты стола ($\frac{5}{6}$ метра).

Между пятнышками млечныхъ путей, или звѣздныхъ кучъ, тяготѣніе меньше предыдущаго разъ въ 1,000; отсюда вытекаетъ, что въ теченіе года человекъ тамъ приобрѣтаетъ ту же скорость, которую онъ получаетъ, падая съ незамѣтной для глазъ высоты ($\frac{1}{1250}$ м.м.). Скорость звѣздъ такъ велика (очеркъ 10), сравнительно съ вліяніемъ тяготѣнія, что путь ихъ, если и криволинеенъ, то кривизна эта весьма мала. Можетъ быть, звѣзды не въ состояніи выходить изъ родной имъ кучи — изъ сферы притяженія своего млечнаго пути, — но ужъ никакъ не изъ сферы сосѣдней звѣзды, принимая среднее между ними разстояніе.

Хотя есть множество «двойныхъ», даже — «тройныхъ» звѣздъ («сложныя» звѣзды), или звѣздъ вращающихся одна около другой, какъ Земля вокругъ Солнца или какъ Луна вокругъ Земли, — и составляющихъ системы, подобныя планетнымъ, но только изъ самосвѣтящихся членовъ, — тѣмъ не менѣе

— это исключенія, произшедшія благодаря относительно ничтожному разстоянію между такими звѣздами.

16. Кажущееся отсутствіе тяжести. Нѣтъ надобности забираться такъ далеко, чтобы видѣть разныя явленія при отсутствіи тяжести.

Вообразимъ себя на какой-нибудь «малюсенькой» планеткѣ, вращающейся вокругъ Солнца, гдѣ нибудь между Марсомъ и Юпитеромъ, то есть въ Поясѣ Астероидовъ или внѣ его, ближе къ Землѣ. Недостатка въ такихъ планеткахъ во всякомъ случаѣ быть не можетъ; если мы не видимъ ихъ въ телескопъ, то только по ихъ малости. Окрестъ Солнца, въ планетной системѣ, нѣтъ даже недостатка въ планетахъ— камушкахъ, горошинкахъ и пылинкахъ, который то и дѣло пересѣкаютъ нашу атмосферу, нагрѣваясь черезъ треніе о воздухъ и свѣтятся, какъ звѣзды (аэролиты, или «падающія звѣзды»); иногда онѣ задѣваютъ и за твердую поверхность Земли, и мы ихъ подбираемъ, сохраняя въ музеумахъ.

Итакъ, мы на планеткѣ въ нѣсколько десятковъ метровъ діаметромъ; собственнымъ тяготѣніемъ ея можно пренебречь: въ самомъ дѣлѣ, при діаметрѣ напр. въ 6 саж. (12 м.) и при плотности, равной средней плотности земли (5.5), такая планета обнаруживаетъ у своей поверхности притяженіе, въ 1,000,000 разъ меньшее земнаго.

Спрашивается, измѣнится ли наша малая тяжесть на этой планетѣ подѣ вліяніемъ тяготѣнія Солнца?

Солнце сообщаетъ планетѣ извѣстное движеніе, но точно такое-же движеніе оно сообщаетъ и нашимъ тѣламъ; Солнце измѣняетъ движеніе планеты, но точно также оно измѣняетъ и движеніе нашихъ тѣлъ. Такъ что, если мы, напр., не касались ея поверхности до дѣйствія Солнца, то и послѣ этого дѣйствія къ планетѣ не приблизимся и не удалимся; а это показываетъ, что отношеніе наше къ планетѣ не измѣняется подѣ вліяніемъ посторонней силы тяготѣнія, сколько бы такихъ силъ ни было и куда бы онѣ ни тянули, лишь бы разстояніе ихъ центровъ до наблюдаемой группы тѣлъ было велико, въ сравненіи съ величиной самой группы.

Вы поймете это, если вспомните, какъ одно и то-же теченіе воды уноситъ кучу щепокъ, причемъ взаимное положеніе ихъ долго не измѣняется. Куча щепокъ — это мы съ своей планеткой, теченіе — притяженіе солнца.

Стало быть, кажущееся отсутствіе тяжести можно встрѣтить на каждомъ маленькомъ астероидѣ, величиною въ нѣсколько сажень.

Но и большія массы, даже произвольно громадныя, могутъ не оказывать никакого вліянія на другія тѣла своимъ тяготѣніемъ.

Такъ вычисленія показываютъ, что полый шаръ не производитъ никакого механическаго дѣйствія на тѣла, расположенныя внутри его или на внутренней его поверхности. Если наша планета — пустой стеклянный шаръ, содержащій воздухъ и растенія, очищающія его, — то мы имѣемъ прекрасную обстановку для производства всякихъ опытовъ. Правда, самый воздухъ оказываетъ притяженіе, но оно сравнительно ничтожно.

Наша стеклянная сфера дѣлаетъ оборотъ вокругъ Солнца между орбитами Марса и Юпитера. Не будетъ ли это немножко далеко? Не можемъ-ли мы на самой Землѣ, или очень близко къ ней, создать условія, при которыхъ тяжесть какъ бы отсутствуетъ? Да, можемъ; только помолчимъ до времени и вообразимъ, что какимъ нибудь чудомъ земная тяжесть исчезла... Опишемъ, что произойдетъ тогда... Человѣкъ такъ сроднился съ окружающей его обстановкой, что не можетъ быть болѣе подходящаго способа для описанія явленій, происходящихъ безъ тяжести; поэтому и всю обстановку, за немногими исключеніями, постараемся сохранить.

III

Описаніе разныхъ явленій, происходящихъ безъ участія тяжести

- 17.** Тяжесть на Землѣ исчезла. Тяжесть исчезла на земномъ шарѣ: воздухъ моментально улетучился, рѣки и моря перестали течь, закипѣли и замерзли; растенія засохли, животныя погибли. Случится и еще

многое другое, но всего ни предвидеть, ни описать нельзя.

Тяжесть исчезла, но пусть воздухъ останется, и ни моря, ни рѣки не улетучиваются. Устроить это довольно трудно, предположить же все можно; предположимъ, кстати, что и центробѣжная сила суточного вращенія Земли не разбросала съ ея поверхности всѣ находящіеся на ней предметы въ разныя стороны.

Для всего этого Земля не должна вертѣться, а воздухъ долженъ сдерживаться отъ разсѣянія крѣпкой кристальной оболочкой, подобной воображаемому небу древнихъ; тогда сохранится и влажность, — растенія не засохнутъ, и живыя существа не умрутъ. Можно еще предположить, что земной міръ превратился въ пустую сферу и выворотился на изнанку: воздухъ, деревья, дома, люди, рѣки — все это пусть будетъ внутри шара, а наружу пусть выйдутъ центральныя массы Земли. При этомъ тяжесть будетъ уничтожена естественнымъ порядкомъ (очеркъ 6(1).).

Въ центрѣ нашего новаго жилища помѣстимъ небольшое солнце и воспользуемся вѣчнымъ днемъ.

Такъ или иначе, но мы живемъ въ обычной обстановкѣ, — недостаетъ лишь тяжести.

↑ (1) Очевидная опечатка в первоисточнике. В последующих изданиях указано очертк 16. (Прим. ред.).

18. Что было въ домѣ (субъективно). Вчера мы легли, какъ ни въ чемъ не бывало, а сегодня проснулись въ средѣ, свободной отъ тяжести.

Дѣло было такъ. Я проснулся отъ страшнаго сердечнаго замиранія, которое бываетъ при паденіи съ высоты. Сбрасываю одѣяло и вижу, что моя кровать стоитъ столбомъ, но я съ нея не скатываюсь. Мой товарищъ, спавшій въ одной комнатѣ со мной, проснулся и отъ замиранія, и отъ холода: тюфякъ оттолкнулъ его своей эластичностью вмѣстѣ съ одѣяломъ, и онъ обрѣтался у самага потолка, но укрыться со всѣхъ сторонъ не могъ и зябъ отъ утренней свѣжести.

Мое одѣяло едва на мнѣ держалось, застрявъ какъ то въ кровати, и самъ я едва касался тюфяка.

Мнѣ все казалось, что я падаю... замретъ сердце... оглянусь... вижу, что все на своемъ мѣстѣ... успокоюсь; забудусь — опять замретъ; понемногу промежутки между моментами замиранія увеличивались и это ложное ощущение паденія ослаблялось. Но когда я поднялся, чтобы одѣваться, то неожиданно и довольно плавно полетѣлъ къ противоположной стѣнѣ... и сердце опять тревожно забилося... я пересталъ различать полъ отъ потолка, верхъ отъ низу; комната мнѣ казалась вертящейся безъ всякаго смысла, вмѣстѣ съ садомъ и небомъ, видными изъ оконъ. Сумбуръ произошелъ страшный, неописуемый.

Я путешествовалъ по воздуху во всѣ углы комнаты, съ потолка на полъ и обратно; переворачивался въ пространстве, какъ клоунъ, но помимо воли; стучался о всѣ предметы и всѣми членами, приводя все ударяемое въ движеніе; комната плавала, подымалась и опускалась, какъ воздушный шаръ, — уходила и потомъ, стукнувшись объ меня, шла на встрѣчу... Все

въ головѣ перепуталось и еще — это неприятное замираніе...

Желая достать разныя вещи, одѣться, мы все сдвинули, — все полетѣло, закружилось, застукалось и о насъ и о стѣны, и другъ о друга.

По комнатѣ летали невыразимые въ дружественномъ объятіи со шляпой; сюртукъ и шарфъ плыли, красиво извиваясь и вибрируя; сапоги и чулки были въ разныхъ мѣстахъ; полетишь за однимъ, — другое запрячется въ какой-нибудь закоулокъ, наслаждаясь тамъ уединеніемъ...

Мы плохо направлялись, куда нужно и бились, какъ мухи въ лампочномъ стеклѣ... забывали придерживать сами и придерживать необходимыя, ненадѣтыя еще принадлежности костюма, и вотъ, вмѣстѣ съ наполовину натянутыми панталонами, кувыркались, забывая прихватить сюртукъ и наживая себѣ новыя хлопоты.

Книги на полкахъ, разныя мелочи — все это точно ожило и степенно бродило, не имѣя повидимому серьезнаго намѣренія отдохнуть.

Комната была, какъ садокъ съ рыбой; нельзя было повернуться, чтобы не задѣть что-нибудь; столы, стулья, кресла, зеркала, стоявшіе въ воздухѣ, кто какъ хочетъ, совершали степенныя эволюціи въ довольно неживописномъ безпорядкѣ, но какъ бы задумавшись. Книги раскрылись, распушились и, поворачиваясь, будто говорили: «читайте насъ со всѣхъ сторонъ, вотъ мы сами къ вамъ отъ скуки пришли».

Когда мы отталкивали докучный предметъ, лезшій въ самые глаза, задѣвавшій по носу, щекотавшій ухо, волосы, то онъ, съ необычайной яростью, какъ бы злясь и мстя намъ за нашу дерзость, метался, какъ угорѣлый, изъ угла въ уголь, ударяя насъ и сталкивая другіе предметы, производившіе своимъ движеніемъ сугубый безпорядокъ. Понемногу онъ успокоивался, лишь толкнетъ какую нибудь куклу въ бокъ, — ну точно скажетъ: «ты что-жъ не бунтуешь!» И она бунтовала.

Карманные часы, пойманные случайно за цѣпочку, волочившуюся подобно змѣѣ, указали намъ время и въ награду были водворены въ жилетный карманъ.

Восстановить порядокъ было невозможно: чѣмъ усерднѣе мы его возстановляли, тѣмъ болѣе онъ нарушался..... Часы съ маятникомъ стояли и не приходили въ дѣйствіе, несмотря на всѣ наши усилія: господинъ маятникъ отказывался качаться. Вода изъ графина отъ толчка вылилась и летала сначала въ видѣ колебавшагося шара, а потомъ разбилась, при ударахъ, на капли и, наконецъ, прилипла и расплзлась по стѣнамъ.

Въ другихъ комнатахъ то-же все было не на мѣстѣ; но такъ какъ тамъ никто порядка не учинялъ, то все по крайней мѣрѣ не сумасшествовало, не двигалось, не скакало, не ударяло. Присмотрѣвшись, мы, однако замѣтили слабое броженіе.

Въ противоположность хаосу дома, садъ глядѣлъ, какъ всегда: деревья зеленѣли и качались, трава шепталась, цвѣты благоухали и запахъ ихъ доносился сквозь сѣтку открытаго окна. Самую сѣтку я устранять боялся, чтобы не растерять вещей, которыя ужъ не

однократно приближались къ рамамъ, заглядывали въ садъ и, какъ бы сожалѣя о невозможности дальнѣйшей прогулки, медленно, медленно отходили...

Мы нѣсколько освоились съ новымъ положеніемъ; я не вскрикивалъ, когда находился внизъ головою, между «небомъ и землею», сердце не замирало, мы научились удерживаться на мѣстѣ и двигаться въ любомъ направленіи.

Только все еще не принаровились летать безъ вращенія: оттолкнешься и непременно, хоть слабо, начнешь вертѣться; это ужасно, потому что представляется, что все кругомъ вертится, да и голова кружится. Также трудно отрѣшиться отъ мысли о какой-то шаткости и подвижности дома. Трудно убѣдить себя, что движешься только ты... оттолкнешься и кажется, что оттолкнулъ комнату и она поползла, какъ легкая лодка, куда ты ее оттолкнулъ.

19. Неудачный скачекъ, окончившийся благополучно (субъективно). Не подумайте, читатель, на основаніи

предъидущей статьи, что въ пространствѣ, свободномъ отъ тяжести, тѣла имѣютъ свойство сами собой приходить въ движеніе. Совсѣмъ напротивъ; тѣло, въ такой средѣ, не имѣя движенія, никогда его безъ дѣйствія силъ не получаетъ, и наоборотъ, — имѣя движеніе, вѣчно его сохраняетъ. Если у насъ все бродило, то только потому, что въ мѣстахъ, лишенныхъ тяжести, нѣтъ тренія, происходящаго большою частію отъ самой тяжести, — вслѣдствіе чего достаточно самага малѣйшаго усилія, ничтожнаго дуновенія воздуха, чтобы сдвинуть предметъ съ мѣста, заставить его вѣчно стремиться въ одномъ направленіи и вѣчно вертѣться.

Очень трудно установить предметъ, не сообщивъ ему какъ нибудь нечаянно толчка. Попробуйте, напр., поставить самоваръ прямо на полъ! кажется, на что легче; а вамъ это не удастся, если даже васъ и самихъ-то держать.

Пока вы самоваръ прижимаете руками, — все прекрасно — онъ стоитъ, но какъ только примете руки, онъ тотчасъ начнетъ очень, очень медленно сворачивать на бокъ — наклоняться; смотришь, спустя

какихъ нибудь пять минутъ, ужь онъ отошелъ отъ пола на вершокъ и его не касается... Дѣло въ томъ, что когда вы приняли съ него руки, то сообщили ему нѣкоторое движеніе, происшедшее отъ невольнаго и незамѣтнаго дрожанія руки, и онъ, съ теченіемъ времени, проявляетъ это движеніе.

Если тѣла у насъ понемногу утихали, то лишь благодаря сопротивленію воздуха и потерѣ скорости отъ ударовъ.

Блужданіе тѣлъ въ свободной средѣ можно сравнить съ движеніемъ соринки въ пруду. Поглядите, какъ онъ не покойны; вѣчно шевелятся, вѣчно ползутъ; но въ водѣ онъ встрѣчаютъ сравнительно громадное сопротивленіе.

Отъ стѣны къ стѣнѣ, не безъ неудачъ, пролетѣли мы по ломанымъ линіямъ всѣ комнаты и были наружи, у дверей крыльца. Тутъ мы задумались... Оттолкнешься неровно — и полетишь въ «небо»... какъ-то оттуда воротисься!... Мы дѣлаемъ прыжокъ въ садъ, но рассчитали невѣрно (высоко взяли) и полетѣли въ гору, не задѣвая даже за высочайшія деревья.

Напрасно мы простирали къ нимъ руки, чтобы зацѣпиться хоть за макушки: деревья уходили и опускались, — какъ-то проваливались. Кромѣ того, отъ болтанья руками и ногами (о воздухъ), я сталъ вращаться, мнѣ-же казалось, что вся громадная мѣстность, отъ которой я удалялся, поворачивалась: то была у меня надъ головой (подо мною бездна), то становилась стѣной, то казалась горой, ведущей на небо...

Я — одинъ; пріятель отсталъ, хотя и кричалъ мнѣ: «сейчасъ догоню». Хочу подождать его, остановиться; махаю руками, но бесполезно...

Я знаю, что я лечу, но не могу чувствами сознать этого: мнѣ кажется, что я совершенно неподвиженъ, а движется земля... Случилось то, чего я опасался: я уношусь въ безпредѣльное пространство, чтобы сдѣлаться спутникомъ Солнца — короче — планетой...

Случилось то, о чемъ я думалъ когда-то давно, лежа на травѣ и глядя въ чистое небо: «а что, если я упаду туда»! И вотъ я падаю, и встрѣчный воздухъ колышетъ мою одежду... Ба! да, вѣдь, онъ долженъ остановить мое планетарное теченіе...

Однако проходит часъ, а я все не останавливаюсь... употребляю отчаянныя усилія, но напрасно... пріятель исчезъ изъ виду.

Вдали что-то виднѣется... ближе и ближе... это бочка..... трахъ объ меня... Ахъ, чортъ тебя побери, ловко свиснула! Отъ толчка я лечу въ другую сторону... Прекрасно! Какъ разъ назадъ..... вотъ и садъ... а вонъ и пріятель безпомощно летящій... я схватываю его за протянутую ногу и мы вмѣстѣ (не особенно граціозно) погружаемся въ тѣнистую прохладу сада.... листья намъ щекочатъ лица... но мы ни на что не обращаемъ вниманія и измученные волненіями, съ осторожностью, пріобрѣтенной печальнымъ опытомъ, отъ дерева къ дереву, отъ сучка къ сучку, добираемся до бесѣдки, запираемся плотно, чтобы не потеряться, и предаемся сну.

Если бы кто видѣлъ, какъ мы спали, то сравнилъ бы насъ съ мертвыми тѣлами, плавающими отъ дуновенія вѣтерка... Разумѣется, невозможно придумать такую мягкую постель, какую представляетъ собою во всякомъ мѣстѣ среда, свободная отъ тяготѣнія.

20. Въ саду. Скользили близко къ почвѣ, задѣвали за траву; какъ мотыльки, касались цвѣтовъ, наслаждались ихъ свѣжестью и благоуханіемъ... какъ птицы, пролетали между кустами и деревьями, хватались за нихъ, и сдѣлавши вокругъ нихъ нѣсколько оборотовъ и поколебавшись, какъ пташки, сѣвшія съ розмаху на тонкую жердочку, останавливались.

Если не дать себѣ успокоиться и выпустить упругій стволъ, повернувшись на половину, на четверть, то направленіе движенія измѣнится, но не уничтожится... Хорошо лежать неподвижно, близко къ почвѣ: иногда казалось, что погруженъ въ чрезвычайно прозрачную воду, или лежишь на чистомъ зеркальномъ стеклѣ.

Для болѣе быстраго движенія, удобно отталкиваться отъ древеснаго ствола ногами, совершенно такъ, какъ я это дѣлалъ (лежа на спинѣ) при купаньѣ.... получалась часовая скорость въ 10—15 верстъ. Но сопротивленіе воздуха скоро ее ослабляло; выгоднѣе было отталкиваться чаще и слабѣе. Благодаря этому сопротивленію, 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. Забрел 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 скрепленные со своими фундаментами, вместе со всем содержимым, носятся по воздуху, как пылинки и пушинки... Дамы подвязали внизу платья, впервых, потому что ноги мало нужны, ввторых... неудобно.. некоторые носят мужскую одежду... эмансипация своего рода....

....Вода, выползая из рѣкъ, прудовъ и колодцевъ, всасывается землею или летаетъ шарами всякой величины, в родѣ мыльныхъ пузырей, только

поплотнѣе. Такой шаръ, иногда огромной величины, столкнувшись съ человѣкомъ, не умѣющимъ устранить себя съ его пути, обдаётъ его съ ногъ до головы водою, прилипаетъ къ нему въ порядочномъ количествѣ и онъ, весь мокрый, отряхивается, какъ барбось.

Потомъ всѣ научились благополучно путешествовать, но въ началѣ было и смѣшно и горько...

Подпочвенная вода, въ силу волосности(1), не сдерживаемая тяжестью, поднялась до поверхности земли и растенія, достаточно получая влаги, не нуждались въ дождѣ. Дѣйствительно, вездѣ мы землю замѣчали сырой, какъ послѣ дождя, но трава и зелень листьевъ были сухи.

Всюду крикъ, гамъ; все летитъ не туда, куда хочетъ... Все ползетъ, вертится, издаетъ крики ужаса или изумленія... Слышенъ смѣхъ — раскатистый, беззаботный.

Въ воздухѣ носятся нелетающія существа: кошки, насѣкомыя безъ крыльевъ, собаки, издающія вой; а

летающія какъ-то странно движутся — все вверхъ, видимо не примѣнившись къ новымъ условіямъ. Цѣлое стадо коровъ мычитъ въ подоблачной высотѣ... А вонъ рота солдатъ, забывшая дисциплину: кто стоитъ кверху ногами, кто бокомъ, кто, какъ покачнувшійся столбъ; одинъ на головѣ у другаго... и всѣ они, какъ куча спичекъ, разбросанная въ безпорядкѣ на невидимой паутинѣ, или, какъ куча гвоздей.

↑ (1) Волосность или прилипаніе жидкости, въ силу котораго, напр., керосинъ подымается по фитилю или соки къ листьямъ; явленія волосности сложны и многообразны.

22. На просторѣ. Двигаемся ровно, на одной высотѣ, если встрѣчается оврагъ, рѣка, то земля какъ бы углубляется; подъ тобою пропасть, въ глубинѣ которой сверкаютъ остатки воды, принявшіе чудныя, фантастическія формы... Но сердце напрасно замираетъ: мы не падаемъ въ эту пропасть, а несемся черезъ нее, какъ тучи, какъ птицы, иди какъ пушинки, подхваченный сильнымъ вѣтромъ. Иногда мы стукались легко о стѣну, горку; тогда отталкивались параллельно ей и летѣли на нее такъ незамѣтно, какъ

будто она сама услужливо для насъ опускалась; на краю ея хватались за траву, кусты, камни, измѣняли направленіе и опять неслись горизонтально.

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

Порою мы летали головою къ землѣ и тогда она простиралась надъ нами, какъ потолокъ, съ опрокинутыми лѣсами и горами, подъ нами же была бездна, куда мы однако не падали; когда мы летели въ лежачемъ положеніи, то казалось, что мы всходили или опускались вдоль стѣны — земля стояла бокомъ, стѣной и съ поставленными бокомъ деревьями, съ другихъ же сторонъ была бездна.

Потомъ всѣ иллюзіи прекратились — мы перестали считать землю какой-то прихотливой вертушкой и ясно сознавали свое движеніе, какъ сознаетъ его постепенно путникъ-новичекъ, плывущій по рѣкѣ на лодкѣ, для котораго берега вначалѣ казались ползущими.

Со временемъ мы научились двигаться на любой высотѣ и куда угодно. Для этого намъ служили крылья, ничего не вѣсившія, не смотря на свою большую поверхность, и мчавшіяся за нами безъ малѣйшихъ усилій. Благодаря имъ, мы избавлялись отъ непріятнаго круженія и могли придавать себѣ движеніе, какъ птицы и при самомъ назначительномъ расходѣ силъ. 10—20 верстъ въ часъ пролетались легко, безъ замѣтнаго утомленія. Въ лежачемъ положеніи можно было двигаться вдвое скорѣе. Уставая больше отъ разныхъ шаловливыхъ эволюцій, мы останавливались на высотѣ, отдыхали, насыщались, засыпали или любовались прекрасными видами. Во время ѣды, хлѣбъ, мясо, напитки въ графинахъ — все это располагалось въ воздухѣ, какъ на столѣ.

Хорошо было летать горами, черезъ темныя ущелья, надъ лѣсами и водами... Черезъ нѣсколько дней игриваго пути, мы оказывались въ тепломъ климатѣ. Отъ ядовитыхъ змѣй, хищныхъ звѣрей и т. д. мы ограждались желѣзной сѣткой, слѣдующей за нами по воздуху. Впрочемъ, неразумныя твари были совершенно обезоружены, и находились въ томъ-же

безпомощномъ состояніи, какъ и люди въ самомъ началѣ переворота. Большая часть ихъ погибла, другая должна погибнуть, потому что онѣ только случайно находили пищу и воду.

Питались мы вкусными орѣхами и другими плодами, которые доставать, понятно, не составляло никакого труда. Люди все болѣе и болѣе приспособлялись къ новымъ условіямъ. Животныя погибали отъ своего ограниченнаго разумѣнія, растенія спасались вслѣдствіе полного отсутствія его.

Въ лѣсныхъ лужайкахъ мы то и дѣло натыкались на красивые хороводы изъ мушинъ и женщинъ. На высотѣ летающихъ жаворонковъ, раздавались пѣніе и музыка. Тѣла красиво позировали. Порою забудешься, и въ тупикъ ставитъ такой хороводъ, напоминающій сказки, русалокъ и разную небылицу.

Иногда мы наталкивались на трагедію: какое-нибудь несчастное жвачное, въ нѣсколькихъ саженьяхъ отъ густой и сочной травы, погибало отъ голода; едва, усиленными ударами о воздухъ и, конечно, случайно, оно приближалось къ землѣ и хватало кормъ, какъ

новое неразумное движеніе ногами уносило животное въ высоту и гораздо дальше, чѣмъ оно отстояло ранѣе.

Хищнымъ было еще хуже (не летающимъ, — летающія же, хотя и не безъ замѣшательства, но справлялись съ новыми условіями); рѣдко, рѣдко налетали они на кормъ или кормъ налеталъ на нихъ!... Да, мы видѣли и такія сцены: бѣдная овечка, серна, олень, корова, лошадь, заяцъ, волей-неволей, лѣзли въ самый ротъ медвѣдю, льву, волку... все это бляло, ржало, мычало, но не могло отвратить своей неумолимой судьбы. Случалось, впрочемъ, что животное пролетало на какой-нибудь аршинъ отъ хищника, который, несмотря на самое искреннее желаніе попользоваться дичинкой, не могъ этого сдѣлать. Бывало и такъ, что животное ударить хищника, сзади и, отразившись, улетить назадъ, не попавъ къ нему въ лапы. Когда можно или нужно было и мы спасали животное... чтобы съѣсть его самимъ.

IV

Ненавистникъ тяжести. (Немного шутливо)

23. У меня былъ чудакъ — знакомый, ненавидѣвшій земную тяжесть, какъ что-то живое — не какъ явленіе, которое онъ считалъ вреднымъ, а какъ личнаго и злѣйшаго врага. Онъ раздражался на нее грозными филиппиками и, по своему, убѣдительно доказывалъ всю ея несостоятельность и все блаженство, которое «имѣетъ быть произойти» по ея уничтоженіи.

— Помилуйте, кричалъ онъ, — нельзя выстроить домъ, чтобы она не препятствовала этому всѣми силами... Потаскайте-ка кирпичи, повозите-ка бревна... почему бы мнѣ на этомъ самомъ бревнѣ не проѣхать изъ лѣсу?... а все проказница тяжесть!... Она мѣшаетъ намъ двигаться съ быстротою, удобствомъ и дешевизной.

Не ей-ли мы обязаны всѣми ужасными затратами на пути сообщенія, все еще очень несовершенные, недостаточные, не законченные и дорогие!

Ни опуститься въ шахту, ни подняться на гору — безъ затрудненій, опасностей и расходовъ!

— Благодарите ее, вопилъ онъ, — за то, что она вамъ давить рабочихъ, засыпая ихъ землею, — обваливаетъ мосты и зданія, погребая подъ обломками находящихся въ нихъ людей, топить народъ и корабли, нагруженные хлѣбомъ и другими богатствами, — разбиваетъ въ дребезги падающихъ съ высотъ и уничтожаетъ градомъ полевые всходы; не даетъ грандіозно развиться животному и растительному міру и дѣлаетъ тысячи другихъ гадостей, которыхъ не исчислить!

Она заставляеть васъ заводить массивныя и дорогія жилища, мягкую мебель, тюфяки, подушки и перины...

— Благодарите ее, продолжалъ онъ, — что она припираетъ васъ къ Землѣ, какъ червей, сковываетъ, какъ цѣпями, и почти не даетъ взглянуть на небо и Землю, ибо жалкія 10 верстъ, на которыя подымаются люди съ большими жертвами и опасностью для жизни, составляютъ въ небесахъ не болѣе песчинки на кожѣ апельсина.

Не она ли ограничиваетъ вашу порцію пространства и солнечнаго свѣта!

— То-ли дѣло, внезапно умилялся онъ, — среда, свободная отъ тяжести! Бѣднаго она равняетъ съ богатымъ, потому что обоимъ даритъ покойный экипажъ съ чудесными лошадьми, не требующими корма и неустойчивыми. Всякій спитъ, сидитъ и работаетъ, гдѣ ему угодно, не нуждаясь въ почвѣ и пользуясь при этомъ прекрасной мебелью, мягкость которой ни съ чѣмъ несравнима. Жилища можно строить вездѣ, на всякой высотѣ, произвольной величины, что представляетъ громадныя выгоды во многихъ отношеніяхъ; прочности отъ нихъ не требуется и, кромѣ того, они могутъ служить и воздушными кораблями, принимающими на себя или въ себя произвольныя массы товара и людей, лишь бы нашлось мѣсто.

Скорость такихъ кораблей, при заостренной ихъ формѣ, достигаетъ поразительной величины. Вѣчно путешествуя, они доставляютъ своимъ хозяевамъ всѣ блага и сокровища земного шара, объѣздъ вокругъ котораго сдѣлается пустяками...

— Но пойми ты, что все придетъ въ хаосъ, возражали ему; — что будетъ съ морями, океанами, воздухомъ?!

Какъ будутъ падать капли дождя и какъ будутъ орошаться поля? Вѣдь массы соленой воды полезутъ къ тебѣ въ домъ, въ садъ, въ огородъ и чѣмъ ты отъ нихъ оградишься?

Но чудакомъ нашъ не унимался, а затыкалъ уши или сердился на возраженія, говоря, что его не хотятъ понять.

Тогда у него спрашивали: «и гдѣ такая среда есть, и имѣетъ-ли она къ намъ какое нибудь отношеніе, и не выдумалъ ли онъ „счастливую Аркадію“! Онъ отвѣчалъ: счастливой Аркадіи я не выдумывалъ, а среда такая есть на астероидахъ...»

— Но тамъ нѣтъ воздуха, атмосферъ, говорили ему, — и отъ насъ черезчуръ далеко, если не считать маленькимъ разстояніе въ нѣсколько сотенъ милліоновъ верстъ.

— Впервыхъ, разстояніе — ничто, потому что зависитъ отъ скорости движенія и удобства путей сообщенія; — до Колумба Америка была недоступна, несмотря на сравнительно небольшое разстояніе: теперь же, для Европы, оно сократилось до 5—7 дней;

вовторыхъ, почему вы думаете, что существа не могутъ жить безъ видимаго дыханія? Почему бы и людямъ не примѣниться съ теченіемъ времени къ такой жизни? По ученію нѣкоторыхъ натуралистовъ, атмосфера должна современемъ всосаться земной корой и вступить съ ея элементами въ химическое соединеніе; такъ что людямъ и животнымъ поневолѣ придется довольствоваться все меньшей и меньшей дозой кислорода... неужели все должно погибнуть, а не приспособиться къ новой жизни?...

Наконецъ, тяжесть можетъ быть уничтожена на самой Землѣ... Развѣ вамъ неизвѣстно, что она и теперь ослабляется центробѣжной силой, и что на экваторѣ тяжесть, отчасти отъ этого, меньше, чѣмъ на полюсахъ?...

Тутъ онъ несъ такую ахинею, что окружающіе только разводили руками и отходили прочь.

Тѣмъ не менѣе, многія его фантазіи мнѣ нравились по ихъ научной и философской подкладкѣ, богатству образовъ и возбуждаемыхъ ими теченій мысли.

Напр., онъ говорилъ:

— Если бы мы жили на днѣ морей, подѣ страшнымъ давленіемъ, и были лишь мыслящими рыбами, и намъ бы сказали: есть организмы, живущіе внѣ воды и внѣ ея давленія, то мы бы возопили: «какъ?! безъ воды? безъ давленія? помилуйте! а какъ же они плаваютъ, чѣмъ питаются?... Ихъ высушило-бы солнце! О, конечно, ихъ высушило бы солнце!...»

Оставимъ пока въ сторонѣ такія разсужденія и многообразныя фантазіи и будемъ пользоваться ими умѣренно и на своемъ мѣстѣ.

V

Возможно-ли на землѣ получить среду съ иной тяжестью, чѣмъ на землѣ?

24. Увеличеніе тяжести въ вертящейся чашѣ.
Увеличеніе относительной тяжести въ средѣ извѣстнаго объема есть вещь въ высшей степени легкая.

Представьте себѣ громадную круглую чашу, сажень въ 10 шириною, и пусть она вертится, какъ глиняная миска, когда гончаръ придаетъ ей правильную форму.

Войдемъ въ эту чашу и захватимъ съ собою десяти-фунтовикъ и пружинные вѣсы.

Когда мы стоимъ на самомъ днѣ, въ центрѣ ея вращенія, вѣсы показываютъ 10; но стоитъ только удалиться отъ середки, какъ вѣсы оказываются, повидимому, невѣрны: чѣмъ далѣе мы уходимъ отъ вертикальной оси вращенія, тѣмъ болѣе они невѣрны; по мѣрѣ удаленія, они послѣдовательно показываютъ: $10\frac{1}{2}$, 11, 12, 13, 14... фунтовъ; вмѣстѣ съ тѣмъ и мы чувствуемъ себя какъ-то неловко, тяжело; ноги, руки и голова, точно свинцомъ налиты; сердце бьется сильнѣе. Пока равномерно вертится чаша, до тѣхъ поръ явленіе наблюдается неизмѣннымъ.

Если чаша устроена въ видѣ параболоида вращенія и вертится съ достаточною, но не излишнею скоростью, то мы свободно ходимъ по всѣмъ ея стѣнкамъ, соблюдая къ нимъ перпендикулярность, подобно человѣку, ходящему по земному шару.

У краевъ ея мы становимся почти бокомъ, т.-е. въ положеніи лежачаго, но отнюдь не лежимъ, а стоимъ, по отношенію къ мѣсту, гдѣ мы находимся; хотя, надо сознаться, — стоимъ съ большимъ трудомъ, потому что тяжесть велика, какъ на Юпитерѣ.

Будь чаша закрыта со всѣхъ сторонъ и вертись довольно плавно (какъ Земля, напр., вертится), мы бы и не замѣтили ея вращенія, а только чувствовали бы усиленіе вѣса.

Вода, вылитая въ нашъ вертящійся сосудъ, распредѣляется по кривой поверхности, параллельной внутренней поверхности сосуда. (1) Моря и океаны земные ограничиваются выпуклою поверхностью, здѣсь-же вогнутою.

Явленія въ чашѣ нѣсколько усложняются при быстрыхъ движеніяхъ наблюдателя. Если же движенія медленны, или они обыкновенны, но чаша велика, то мы ничѣмъ бы и не отличили эту искусственную тяжесть, отъ таковой-же Солнца или Юпитера: также бы падали тѣла, также бы качался маятникъ и ходили

часы, также бы распредѣлялась жидкость, тѣ же бы были законы Паскаля и Архимеда, и проч. и проч. Мы наблюдали бы буквально тоже, что совершается на разстояніи многихъ милліоновъ верстъ отъ насъ на другихъ планетахъ, съ большею тяжестью. Эта искусственная тяжесть оказала бы и на организмы совершенно то-же вліяніе, какъ и настоящая, натуральная. Такъ извѣстно, что главный стволъ большинства растеній восходитъ и растетъ по направленію тяжести; если бы мы покрыли слоемъ плодородной почвы внутренность нашей чаши и засѣяли бы ее сѣменами злаковъ, цвѣтовъ и деревьевъ, то все это поднялось бы по всей поверхности чаши въ разныя стороны, но вездѣ по направленію относительной тяжести, то есть нормально къ стѣнкамъ чаши.

Такіе опыты уже производились и подтверждаютъ сказанное; при этомъ сосудъ съ землей и проростающими сѣменами вращался посредствомъ водяной мельнички.

Я производилъ опыты съ насѣкомыми, причемъ въсь ихъ, по расчету, увеличивался разъ въ 300. Такимъ

образомъ, онѣ дѣлались въ 15 разъ тяжелѣе золотыхъ такого-же объема; именно такъ я увеличивалъ вѣсъ таракана-прусака, но и это ему оказывалось нипочемъ. Отсюда видно, что таракану, а тѣмъ болѣе другимъ мельчайшимъ насѣкомымъ, ничего бы не сдѣлалось, если бы перенести ихъ хотя бы на Солнце, предполагая, конечно, его холоднымъ и съ подходящей атмосферой. Интересно было бы знать, какое усиленіе тяжести не отражается вредно на другихъ болѣе крупныхъ существахъ и въ особенности — на людяхъ. Опыты эти совсѣмъ не трудны. Тяжесть цыпленка я увеличивалъ въ нѣсколько разъ (не помню во сколько именно, кажется, разъ въ 5), но это его не убивало.

Здѣсь тяжесть получается, какъ результатъ двухъ факторовъ: тяготѣнія Земли и движенія, но можно и однимъ движеніемъ получить чистѣйшую математически тождественную среду относительной тяжести, явленіе которой, ни капли и ни при какихъ условіяхъ, не будетъ отличаться отъ натуральной тяжести.

Для этого средѣ, въ которой желаютъ получить искусственную тяжесть, необходимо сообщить равномерно-ускоренное и прямое движеніе. Понятно, на практикѣ такое движеніе можетъ продолжаться лишь нѣсколько секундъ или — много — минутъ.

Если тѣла падаютъ ускоренно на почву, то это признакъ тяжести; если-же, наоборотъ, тѣла неподвижны, но почва движется на нихъ равномерно-ускоренно, то происходитъ явленіе кажущейся тяжести, которое, впрочемъ, рѣшительно ничѣмъ не отличается отъ натуральной тяжести.

Извѣстно, что гирьки Атвудовой машины двигаются равномерно-ускоренно. Если мы сами уменьшимся до мушиного размѣра и помѣстимся на эти гирьки, то будемъ чувствовать, во время ихъ движенія, или увеличеніе своей тяжести или уменьшеніе, смотря по ихъ движенію вверхъ или внизъ. Чѣмъ одна гирька тяжелѣе сравнительно съ другой, тѣмъ ближе кажущаяся тяжесть на первой къ нулю, на второй же она почти удваивается.

↑ (1) Если же сосудъ имѣетъ форму неправильную, то это нисколько не помѣшаетъ жидкости ограничиться поверхностью параболоида вращенія. Предполагая равномерное вращеніе, окружающую полную тишину, отсутствіе сотрясеній, вертикальность оси вращенія, — получимъ прекрасный рефлекторъ, или вогнутое зеркало. Употребивъ ртуть, не можемъ-ли примѣнить его къ устройству отражательнаго телескопа Ньютона? Зеркало это можетъ быть большихъ размѣровъ, но оно неудобно по-своему вѣчно горизонтальному положенію. Авторъ.

25. Примѣры кажущагося измѣненія и даже полного уничтоженія силы тяжести въ данной средѣ. Когда вы скатываетесь съ хорошей ледяной и довольно крутой горки на салазкахъ или конькахъ, то какъ направленіе, такъ и напряженіе силы тяжести (по отношенію къ конькамъ или салазкамъ) нарушается. Тяжесть уменьшается, а направленіе ея нормально къ поверхности горы. Чѣмъ круче горка, тѣмъ болѣе ослабляется относ. тяжесть и тѣмъ болѣе тѣло катающагося уклоняется отъ вертикала и наоборотъ — чѣмъ она положе, тѣмъ менѣе измѣняется тяжесть.

Когда катаются съ башни на башню, на телѣжкахъ, по изогнутымъ плавно рельсамъ,— происходитъ тоже, но съ большимъ разнообразіемъ; и съ увеличеніемъ тяжести, и съ уменьшеніемъ и съ совершеннымъ ея уничтоженіемъ (относительно телѣжки и предметовъ въ ней находящихся).

Все это, понятно, продолжается нѣсколько секундъ и пассажиры, не въ состояніи будучи дать себѣ отчета въ совершающихся явленіяхъ, лишь чувствуютъ трепетъ и замираніе, столь пріятныя для любителей сильныхъ ощущеній.

Вездѣ, гдѣ существуетъ неравномѣрное или равномѣрное, но криволинейное движеніе — на всѣхъ такихъ тѣлахъ (и относительно ихъ) тяжесть измѣняетъ свое направленіе и напряженіе. Разнаго рода качели и карусели — мѣста кажущагося измѣненія тяжести, которое и сказывается въ замираніяхъ, головокруженіяхъ и проч.

Кто-то такой, гдѣ-то, предложилъ эксплуатировать любителей сильныхъ ощущеній устройствомъ особаго развлеченія; кажется, оно состояло въ

томъ, чтобы камера, съ помещенными тамъ «любителями», падала съ высокой башни прямо въ резервуаръ съ водою, гдѣ она понемногу теряла свою скорость и всплывала потомъ на свѣтъ Божій къ общему удовольствію публики и «любителей».

Что-же испытываютъ послѣдніе во время этого паденія и стремительнаго погруженія въ воду?

Полагая, что камера падаетъ съ высоты 300 мет., то есть съ башни Эйфеля, найдемъ, что въ теченіе почти 8 секундъ, до паденія въ воду, пассажиры будутъ въ средѣ кажущагося отсутствія тяжести. Это потому, что тяжесть земли одинаково уноситъ какъ камеру, такъ и тѣла въ ней находящіяся, вслѣдствіе чего относительное положеніе этихъ тѣлъ, между собою и по отношенію къ камерѣ, тяжестью не нарушается.

Какъ, напр., можетъ камень упасть на дно камеры, если она сама падаетъ съ такою-же скоростью, какъ и камень?!...

Далѣе, во время погруженія въ бассейнъ, относительная тяжесть въ камерѣ имѣетъ шансы

настолько возрасти (смотря по ея формѣ), что сами «любители», отъ собственнаго вѣса, будутъ расплющены, какъ клопы, придавленные ногой.

Я бы предложилъ другой способъ, который, при той же высотѣ башни, даетъ вдвое большее время для наблюденія свободнаго отъ тяжести пространства, и, кромѣ того, — послѣдующее увеличеніе тяжести происходитъ довольно равномерно и вполнѣ зависитъ отъ насъ, почему и можетъ быть такой способъ, при извѣстныхъ условіяхъ, совершенно безопаснымъ.

Это — рельсы, имѣющіе видъ поставленнаго кверху ножками магнита, или подковы; телѣжка охватываетъ рельсы съ двухъ сторонъ и не можетъ съ нихъ соскочить. Падая съ одной ножки, она внизу дѣлаетъ полукругъ и подымается на другую, гдѣ автоматически задерживается, когда потеряетъ всю скорость.

При движеніи до полукруга (до кривой), относительная тяжесть пропадаетъ; затѣмъ, на кривой, снова возникаетъ въ большей или меньшей

степени, въ зависимости отъ радіуса полукруга, но, приблизительно, постоянна. При поднятіи на прямомъ и отвѣсномъ рельсѣ, она опять исчезаетъ; исчезаетъ и при обратномъ паденіи, если не задержать ее на высотѣ. Такимъ-то образомъ, время наблюденія кажущагося отсутствія тяжести удваивается. Если пренебечь треніемъ телѣжки объ рельсы и сопротивленіемъ воздуха, то она должна бы скатываться (взадъ и впередъ) вѣчно, какъ маятникъ. Тогда бы наблюдатели, сидящіе въ ней, испытывали бы попеременно, то отсутствіе тяжести, то усиленіе ея.

Вотъ результаты вычисленій, въ которыхъ мы откинули усложняющія условія тренія о рельсы и сопротивленія воздуха; при малыхъ скоростяхъ и высотахъ онѣ и не имѣютъ большого вліянія.

Данныя: башня Эйфеля въ 300 метровъ; радіусъ кривизны=15 метровъ; выводы: наибольшее время свободного отъ тяжести пространства=15 секундъ; усиленіе тяжести при движеніи по дугѣ=40 (человѣкъ въ 4 пуда вѣсилъ бы 160 пудовъ, или въ 2 раза тяжелѣе золота такого-же объема, какъ

человѣкъ); время ея наблюденія — чуть болѣе 1 секунды.

При увеличеніи радіуса дуги вчетверо, нормальная тяжесть увеличивается только въ 10 разъ (40 пудовъ въ человѣкъ) и будетъ продолжаться $4\frac{1}{2}$ секунды.

Если употребить паденіе вчетверо ниже, то время наблюденія кажущагося отсутствія тяжести уменьшится лишь въ 2 раза (8 сек.), но за то тяжесть, при той же дугѣ (15 м.), уменьшится въ 4 раза, и 4-хъ пудовый человѣкъ будетъ вѣсить 40 пудовъ, а при радіусѣ въ 30 метровъ — 20 пудовъ; такую тяжесть, въ лежачемъ положеніи или въ водѣ (по шею), человѣкъ, по всей вѣроятности, выдержитъ безъ всякаго вреда для себя.

При паденіи еще болѣе низкомъ безопасность еще увеличивается, но время наблюденія интересныхъ явленій черезчуръ коротко.

Когда человѣкъ, скатываясь съ ледяной горы, у подошвы ея быстро измѣняетъ направленіе своего движенія, то относит. тяжесть его при этомъ, хотя и кратковременно, увеличивается разъ въ 10-20 и

болѣе, смотря по обстоятельствамъ. И человекъ, какъ извѣстно, отъ этого не страдаетъ.

Есть условія, при которыхъ и громадное увеличеніе тяжести можетъ оказаться для человекъ совершенно безвреднымъ, это — помѣщеніе его въ воду.

Крайне любопытно было бы произвести такіе опыты во вращающейся чашѣ (оч. 24).

²⁵¹. Можетъ-ли человекъ перенести отсутствіе тяжести? Средство предохранять организмы отъ проявленія ужасной силы тяжести. Нѣчто подобное отсутствію тяжести можно испытать и продолжительное время на Землѣ.

Представимъ себѣ большой, хорошо освѣщенный резервуаръ съ прозрачной водой. Человекъ, средняя плотность котораго равна плотности воды, будучи погруженъ въ нее, теряетъ тяжесть, дѣйствіе которой уравнивается обратнымъ дѣйствіемъ воды. Надѣвши особые очки, можно видѣть въ воде такъ же хорошо, какъ въ воздухѣ, — если слой воды не великъ и чистъ. Можно также

приспособить и аппаратъ для свободнаго дыханія. Но все-таки иллюзія будетъ далеко и далеко не полная. Правда, человѣкъ будетъ находиться въ равновѣсіи во всякомъ мѣстѣ жидкости; можно также небольшою прицѣпкой достигнуть и произвольнаго устойчиваго направленія его корпуса, но сопротивленіе воды такъ громадно, что сообщенное тѣлу движеніе почти моментально теряется, —развѣ оно черезчуръ медленно, но тогда оно и для глазъ незамѣтно. Такъ какъ такое положеніе въ водѣ совершенно безвредно, то надо думать, что отсутствіе тяжести и произвольно долгое время будетъ переноситься человѣкомъ безъ дурныхъ послѣдствій. Въ самомъ дѣлѣ, отсутствіе тяжести уничтожаетъ вѣсъ столба крови и потому должно усиливать давленіе крови въ мозгу; но тоже самое усиленіе происходитъ и при погруженіи тѣла въ воду; почти тоже происходитъ и при лежащемъ положеніи; такимъ образомъ, организмъ ничего особеннаго не испытаетъ при уничтоженіи тяжести.

Самыя хрупкія тѣла, помѣщенныя въ жидкость, равной имъ плотности, выдерживаютъ безъ своего

распаденія сильнѣйшіе удары сосудомъ или по сосуду, лишь бы самъ онъ былъ цѣль. Между тѣмъ, при ударахъ этихъ, относительная тяжесть въ сосудѣ, хотя и кратковременно, возрастаетъ въ нѣсколько сотенъ или тысячъ разъ. Извѣстно, что все слабое, нѣжно устроенное — зародыши, мозгъ — природа помѣщаетъ въ жидкости или окружаетъ ими. Не могли-ли бы и мы воспользоваться этимъ средствомъ для разныхъ цѣлей?!. (1)

↑ (1) Въ справедливости сказаннаго вы можете убѣдиться лично. Возьмите стаканъ съ водой, куриное яйцо и соль. Яйцо положите въ воду, а соль подсыпайте въ стаканъ до тѣхъ поръ, пока яйцо не начнетъ подыматься со дна къ поверхности воды. Тогда прибавьте немного воды, чтобы яйцо находилось въ равновѣсіи во всякомъ мѣстѣ сосуда, то есть чтобы оно, будучи на средней высотѣ, не подымалось кверху и не опускалось на дно. Теперь ударяйте смѣло стаканомъ объ столъ настолько сильно, насколько позволяетъ крѣпость стекла, и отъ этого яйцо въ стаканѣ не шелохнется. Безъ воды яйцо, конечно, и при самыхъ слабыхъ ударахъ моментально раскалывается. Опыты эти описаны

мною въ IV томѣ трудовъ Московскаго Общества Любит. Естеств. за 1891 годъ. Авторъ.

26. Кажущееся и продолжительное уничтоженіе земной тяжести практически невозможно. Предложимъ еще примѣры кажущагося образованія среды безъ тяжести, но на продолжительное время.

Воображаемый спутникъ Земли, въ родѣ Луны, но произвольно близкій къ нашей планетѣ, лишь внѣ предѣловъ ея атмосферы, значить, версть за 300 отъ земной поверхности, — представить, при очень малой массѣ, примѣръ среды, свободной отъ тяжести.

Почему онъ у самой земли, а между тѣмъ тѣла, лежащія на немъ или около, не подвергаются, повидимому, ея дѣйствию — это мы объясняли въ очеркѣ 16.

«Близокъ локоть, а не укусишь». Дѣйствительно, не смотря на относительную близость такого спутника, какъ забраться за предѣлы атмосферы на такой спутникъ, если бы даже онъ существовалъ, или

какъ сообщить земному тѣлу скорость, необходимую для возбужденія центробѣжной силы, уничтожающей тяжесть Земли, когда эта скорость должна доходить до 8 верстъ въ одну секунду?

Если бы можно было устроить поѣздъ, двигающейся по земному экватору со скоростью 8 верстъ въ 1 секунду, то тогда-бы, въ вагонахъ этого поѣзда, тяжесть уничтожилась центробѣжной силой; но, къ сожалѣнiю, воздухъ ни въ какомъ случаѣ не позволитъ двигаться съ такою скоростью.

Если-бы устроить кругомъ земли помость, выходящiй за предѣлы атмосферы, то эта скорость, въ абсолютной пустотѣ, болѣе достижима, но за то самый помость въ 300 верстъ высоты, въ практическомъ отношенiи, нелѣпость.

Если-бы Земля постепенно увеличивала скорость своего вращенiя, то тогда бы она сначала растянулась по экватору въ лепешку, затѣмъ бы разорвалась и образовала, при благопрiятныхъ условiяхъ, нѣчто въ родѣ Сатурна съ его системою

колець; на кольцахъ этихъ почти не было бы тяжести.

Но подобное еще меньше мыслимо, чѣмъ быстрые поѣзда.

Что же остается? Развѣ строить высокія башни или пускать ядра на подобіе «пускаемыхъ» Жюлемъ Верномъ?

На башнѣ, по мѣрѣ восхожденія на нее, тяжесть понемногу уменьшается; а если она выстроена на экваторѣ планеты и потому вмѣстѣ съ нею быстро вращается, то тяготѣніе убываетъ еще не только по причинѣ удаленія отъ центра планеты, но и отъ увеличивающейся пропорціонально этому удаленію центробѣжной силы. Притяженіе уменьшается, какъ свѣтъ лампы, помѣщенной въ центрѣ Земли, при удаленіи отъ нея, — а центробѣжная сила, дѣйствующая въ обратномъ направленіи, возрастаетъ. Въ концѣ концовъ, на Землѣ, тяжесть уничтожается на вершинѣ башни высотой въ $5\frac{1}{2}$ радіусовъ Земли (34 тысячи верстъ отъ земной поверхности; Луна разъ въ 11 дальше).

При восхожденіи на такую башню, тяжесть понемногу уменьшается, не измѣняя направленія; на разстояніи 34 тыс. версть — совсѣмъ уничтожается, затѣмъ, выше, опять обнаруживается съ силою, пропорціоальною удаленію отъ критической точки; но направленіе ея обратно, такъ что человѣкъ головою обращается къ землѣ, которую видитъ у себя сверху.

Сообщаю еще нѣсколько вычисленій этого рода относительно планетъ, наиболѣе различающихся.

- 1) На Меркуріѣ и приблиз. на Марсѣ критическая точка отстоитъ на 6 радіусовъ планеты, или на 3 радіуса Земли.
- 2) На Венерѣ — почти, какъ на Землѣ.
- 3) На Лунѣ она отстоитъ на 50 рад. Луны, или на 13 радіусовъ Земли.
- 4) На Юпитерѣ — на $1\frac{1}{4}$ радіуса Юпитера (считая отъ поверхности планеты, какъ при всѣхъ этихъ вычисленіяхъ), или на 14 рад. Земли. Новый спутникъ Юпитера только на $\frac{1}{4}$ радіуса планеты дальше.

- 5) На Сатурнѣ — на $\frac{4}{5}$ его радиуса, или на 6 рад. Земли. На этомъ разстояніи, или — вѣрнѣе — немного ближе къ планетѣ, начинается кольцо Сатурна.
- 6) На Солнцѣ притяженіе его уничтожается центробѣжной силой на разстояніи 26 рад. Солнца, или 2,800 рад. Земли. Такой высоты башня составляетъ около $\frac{1}{8}$ всего разстоянія отъ Земли до Солнца.

Насколько возможны эти башни на планетахъ, излишне говорить, тѣмъ не менѣе, даже въ планетной системѣ, этой песчинкѣ въ пространствѣ безчисленнаго множества другихъ такихъ-же системамъ,- видимъ нѣчто подобное, созерцая кольца Сатурна въ телескопъ!..

Если пустить изъ пушки ядро — камеру съ людьми, воздухомъ и съѣстными припасами, то надолго ли всего этого хватитъ! Кромѣ того, при размѣрахъ пушки даже въ нѣсколько верстъ длины, образуется въ стволѣ, во время движенія ядра, такая могучая относит, тяжесть, что человѣкъ, еще до вылета изъ пушки, будетъ расплющенъ отъ собственнаго вѣса,

превышающего обыкновенный его вѣсъ въ тысячи разъ.

За то, по выходѣ изъ темнаго ствола, допуская, что путешественникъ какимъ нибудь чудомъ сохранился, его тяжесть моментально исчезаетъ и онъ окажется, на близкомъ разстояніи отъ Земли, повидимому, внѣ ея вліянія; велика ли, мала ли при этомъ скорость снаряда — это безразлично (то есть тяжесть все равно уничтожается), но она должна быть велика, чтобы ядро не остановилось и не шлепнулось обратно на Землю, какъ брошенный кверху мячъ. Чтобы ядро удалилось отъ Земли на вѣки и сдѣлалось спутникомъ Солнца, нужна 11 верстная скорость въ секунду; чтобы оно удалилось на вѣки отъ Солнца, сдѣлавшись мимолетной кометой, надо не менѣе 27—30 верстъ быстроты въ секунду (при бросаніи ядра по направленію годового движенія Земли).

Я предполагалъ пушки, не превышающія нѣсколькихъ верстъ въ длину, но если, устраивая ихъ горизонтально, увеличить ихъ длину въ нѣсколько сотенъ разъ, то предпріятіе будетъ сравнительно не настолько безумно, такъ какъ относительная тяжесть

въ ядрѣ возрастетъ не очень сильно и человекъ, при благопріятныхъ условіяхъ (погруженный въ жидкость), легко ее выдержитъ.

VI

27. Мысли чудака о вредѣ воздуха и о возможности жить въ пустотѣ; мечты его объ особой породѣ разумныхъ существъ, живущихъ безъ атмосферы. Мой чудакъ оказывался еще и ненавистникомъ воздуха.

— Воздухъ препятствуетъ быстрымъ движеніямъ, горячился онъ по обыкновенію, — воздухъ уничтожаетъ движеніе!

— Воздухъ, въ средѣ безъ тяжести, сущее наказаніе!

— Безъ воздуха тамъ я могъ бы однимъ толчкомъ пролетѣть милліоны верстъ; при воздухѣ-же, впервыхъ, я принужденъ возобновлять движеніе постоянными толчками, расходуя силы, пропорціонально пройденному пути, или времени,

— во вторыхъ, если скорость разсѣченія воздуха должна быть велика, то малая трата работы, при малыхъ скоростяхъ, чрезвычайно быстро возрастаетъ и дѣлается невыносимымъ бременемъ.

Такъ, при увеличеніи скорости въ 10 разъ, работа разсѣченія воздуха въ единицу времени возрастаетъ въ 1,000 разъ; при 100 кратномъ увеличеніи скорости, работа эта возрастаетъ въ 1,000,000 разъ. Между тѣмъ, въ абсолютной пустотѣ, разъ пріобрѣтенная тѣломъ скорость, какъ бы она велика ни была, сохраняется имъ навсегда, не требуя для этого никакихъ расходовъ энергіи.

Правда, есть силы, замедляющія движеніе, кромѣ тренія и другихъ хорошо извѣстныхъ силъ. Это — электрическая и механическая индукція. Напр., вліяніе Луны производитъ на Землѣ приливы и отливы, явленіе которыхъ замедляетъ суточное вращеніе Земли(1); — это я и называю механич. индукціею. Но при обыкновенныхъ условіяхъ ея вліяніе совсѣмъ незамѣтно.

— Ты говорилъ, продолжалъ онъ, — что движеніе экваторіальнаго поѣзда со скоростью 8 верстъ въ 1 секунду невозможно, благодаря сопротивленію воздуха, почему невозможно и уничтоженіе тяжести въ вагонахъ этого поѣзда...

— Я указывалъ, возразилъ я, — на сопротивленіе воздуха, какъ на одну изъ главныхъ причинъ невозможности такихъ скоростей, но это не значитъ, что еще нѣтъ другихъ препятствій...

— погоди, дай досказать... представь-же себѣ, что на Землѣ нѣтъ атмосферы и что наша планета гладка. Почему бы тогда не имѣть поѣзду скорости, уничтожающей, вслѣдствіе центробѣжной силы, тяжесть?

— Разъ мы придали бы поѣзду такую скорость, воодушевлялся онъ, не давая намъ вставить ни одного слова,- самый поѣздъ потерялъ бы тяжесть, пересталъ бы давить на почву и касаться ея — и носился бы вѣчно кругомъ Земли, — какъ это дѣлаетъ Луна,— никогда не уставая и сохраняя

своимъ пассажирамъ чудныя условія среды, лишенной тяжести!

— Все это отлично, говорили мы, — но ты немного занесся и забылся; Земля не гладка, на ней океаны, атмосфера — и ни люди, ни растенія безъ нихъ жить не могутъ...

— Я имѣю въ виду не одну Землю, я подразумѣваю, вообще, планеты и живыя существа, могущія на нихъ обитать. На астероидахъ, на Лунѣ, напр., — нѣтъ воздуха и воды, поверхность на нихъ можетъ быть сглажена или, по крайней мѣрѣ, можетъ быть сглаженъ путь, необходимый для сообщенія поѣздамъ быстрыхъ движеній; существа могутъ быть тамъ приспособлены къ жизни въ безвоздушномъ пространствѣ... Развѣ мы не видимъ на земномъ шарѣ всюду разлитую жизнь, при всякихъ обстоятельствахъ: и въ водѣ — морской и прѣсной — и въ воздухѣ, и въ почвѣ, и на высотахъ, и въ теплѣ, и въ холодѣ, и въ безводныхъ пустыняхъ, и въ глубинахъ морскихъ, при страшномъ давленіи, и на горахъ, при давленіи сравнительно очень маломъ!...

— Вы должны согласиться, продолжалъ онъ, что если для живыхъ существъ и нуженъ кислородъ, то и крайняя степень его разрѣженія не играетъ при этомъ рѣшающей роли — не отрицаетъ жизни. Такъ растворъ его въ рѣкахъ не плотнѣе $\frac{1}{140}$ плотности атмосферы; и этого оказывается достаточно для поддержанія жизни! Но такую плотность и соотвѣтственно — малое давленіе совсѣмъ не трудно сохранять въ закрытыхъ и тонкихъ сосудахъ.

— Представимъ себѣ стекляный шаръ, имѣющій нѣсколько сажень въ діаметрѣ и снабженный крѣпкою предохранительною сѣткой изъ стальной проволоки. Или представимъ себѣ еще несравненно большихъ размѣровъ стальной шаръ съ непрерывнымъ рядомъ отверстій, закрытыхъ герметически чистыми и прозрачными стеклянными плитками.

Помѣстите туда немного почвы, растеній, кислорода, углекислоты, азота, влаги — и всѣ

условія существованія животныхъ будутъ соблюдены.

Шаръ этотъ носится со всѣмъ содержимымъ въ абсолютной пустотѣ, не встрѣчая ни малѣйшаго сопротивленія, какъ астероидъ и, какъ послѣдній, при быстромъ движеніи, теряетъ относительную тяжесть, которая поэтому и не можетъ его своей силою разбить, раздавить. Единственная забота — сдержатъ ничтожное давленіе газовъ.

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

— Да вѣдь и очки не природа, а вы ихъ носите... Чѣмъ далѣе подвигается человѣкъ по пути прогресса, тѣмъ болѣе естественное замѣняется искусственнымъ!...

— Нѣтъ! ты докажи, что возможны организмы въ пустотѣ, безъ твоихъ шаровъ, живущіе тамъ также свободно и натурально, какъ рыбы въ водѣ!

— Извольте!... что требуется для нихъ? — Тепло! оно дается солнцемъ; степень же его напряженія не

играетъ большой роли и, кромѣ того, она зависитъ отчасти отъ окружающихъ условій. Напр., когда солнце стоитъ въ зенитѣ надъ вершинами Гималайскихъ горъ, то вершины эти ближе къ Солнцу, чѣмъ ихъ основанія, температура-же, наоборотъ, на высотахъ ниже, чѣмъ при уровнѣ океана.

Одно и то же тѣло нагрѣвается въ чрезвычайно различной степени, смотря по тому, какъ мы его расположимъ относительно солнца и какъ окрасимъ; тутъ ужь атмосфера ни причемъ.

— Еще что нужно для животныхъ? — Движеніе! оно дается тѣмъ же солнцемъ, потому что энергія его лучей очень не маленькая; каждый квадратный метръ поверхности, нормальной къ ихъ направленію, и на разстояніи Земли, получаетъ двѣ — три паровыхъ лошадиныхъ силы, замѣняющихъ непрерывную работу 20—30 человѣкъ (на 1 кв. аршинъ — 10 человѣкъ); если бы пользоваться лишь $\frac{1}{20}$ долей этой физической работы, превращая ее въ механическую посредствомъ особыхъ моторовъ (что и на Землѣ сдѣлать возможно), — то и тогда ея было

бы болѣе, чѣмъ достаточно для одного человѣко-подобнаго существа; а въ средѣ безъ тяжести и она излишня.

— Еще животному нуженъ кислородъ и пища для процессовъ мышленія, роста и мускулатурной дѣятельности, тянулъ онъ свою линію; — кислородъ можетъ образовываться химическою работою солнечныхъ лучей въ самомъ тѣлѣ животнаго или въ его спеціальныхъ придаткахъ, какъ онъ образуется изъ углекислоты воздуха въ зеленыхъ частяхъ растенія.

Углекислота животнаго, вмѣсто того чтобы разсѣиваться въ атмосферѣ, будетъ оставаться въ животномъ и служить матеріаломъ для образованія кислорода и новыхъ запасовъ углерода.

Химическая дѣятельность солнца, вообще, какъ и въ растеніяхъ, будетъ многообразна и сложна, доставляя животнымъ все необходимое для ихъ жизни.

Итакъ, въ этихъ удивительныхъ существахъ, животное соединяется въ одно цѣлое съ растеніемъ и потому такое существо можетъ быть названо животно-растеніемъ. Какъ извѣстно, нѣчто подобное есть и въ мірѣ земныхъ организмовъ. (2)

— Но пищеварительныя, дыхательныя и проч. выдѣленія нашего воображаемаго животно-растенія не теряются, а сполна перерабатываются, при участіи солнечнаго свѣта, въ пищу и кислородъ, которые и поступаютъ снова на питаніе существа, совершая вѣчный круговоротъ и никогда не истощаясь.

Здѣсь нѣтъ ничего невозможнаго! Развѣ мы не видимъ того же, только въ крупномъ масштабѣ, на поверхности земного шара! Развѣ одни и тѣ же материалы не служатъ вѣчно для жизненнаго процесса растеній, животныхъ и самого человѣка?!

Солнце работаетъ, но матеріаль все тотъ-же, и не истощается. Почему вы не хотите допустить въ маломъ видѣ того, что уже существуетъ въ большомъ?...

— Мы допускаем! не горячись, лишь объясни, какимъ образомъ твои существа не изсохнутъ, какъ муміи...

— Это просто: кожа ихъ покрыта стекловиднымъ слоемъ, довольно мягкимъ и тонкимъ, но абсолютно непроницаемымъ для газовъ, жидкостей и другихъ летучихъ тѣлъ и потому предохраняющимъ животныя отъ всякихъ матеріальныхъ потерь.

Никакихъ наружныхъ отверстій въ ихъ тѣлѣ не имѣется; круговоротъ газовъ, жидкостей и растворенныхъ твердыхъ тѣлъ — все это совершается внутри животнаго существа, а не черезъ посредство наружной среды. Поверхность тѣла съ небольшими крылообразными придатками, освѣщенными солнцемъ, служитъ лабораторіею для приготовленія силы и жизни. Если въ средѣ тяжести такіе придатки не могутъ быть обременительными, то въ пространствѣ свободномъ отъ нея, они не замѣтны и при поверхности въ нѣсколько тысячъ квадратныхъ метровъ...

— Стой! А какъ-же они — твои животнорастенія будутъ безъ воздуха сообщаться между собою,

обмѣниваться идеями? Вѣдь эфиръ звуковыхъ колебаній не передаетъ.

— Во первыхъ, не смутился онъ, — звуковыя вибраціи могутъ передаваться отъ одного существа къ другому по проводнику, въ родѣ проволоки, и даже гораздо менѣе ослабляясь отъ разстоянія, чѣмъ при движеніи ихъ въ средѣ жидкой или газообразной; во вторыхъ, развѣ мы обмѣниваемся мыслями только при посредствѣ звука, голоса? А книги, письма?! Нѣчто подобное, но гораздо болѣе совершенное и натуральное, служить и имъ для ихъ сообщенія; на одной изъ видныхъ частей тѣла, сквозь его прозрачную покрывку, какъ въ камерѣ обскурѣ, играетъ рядъ живыхъ картинъ, слѣдую теченію мыслей существа и точно ихъ выражая; зависитъ это отъ прилива подкожныхъ жидкостей, разныхъ цвѣтовъ, въ чрезвычайно тонкіе сосуды, которые и вырисовываютъ рядъ быстро мѣняющихся и легко понятныхъ картинъ.

↑ (1) Но можетъ быть оно настолько же ускоряется, вслѣдствіе сжатія Земли отъ охлажденія.

↑ (2) Зеленяя крупники хлорофила найдены въ лучевикахъ; лучевики — мелкія одноклѣточные животныя, водящіяся въ огромномъ количествѣ на поверхности моря; хлорофиль найденъ также и въ животныхъ сравнительно крупныхъ: въ гидрѣ, губкѣ, медузѣ (имѣющей видъ колокола), актиніи и друг. Роль хлорофила — углекислоту, выдѣляемую животнымъ, перерабатывать, при посредствѣ солнечныхъ лучей, въ кислородъ и углеродъ, необходимые для питанія и дыханія. Такое существо, теоретически, можетъ обойтись безъ внѣшняго кислорода и внѣшней пищи. Ученые думаютъ, что зелень этихъ существъ представляетъ совсѣмъ особый организмъ, такъ что, въ этомъ случаѣ, они видятъ лишь примѣръ тѣснаго сожительства, или симбіоза.

VII

Въ поясѣ астероидовъ. (Изъ фантастическихъ рассказовъ чудака)

28. Какъ я попалъ на астероидъ. Кругомъ Солнца, кромѣ 8 крупныхъ планетъ съ ихъ спутниками и

астероидовъ, то же довольно крупныхъ и двигающихся между орбитами Марса и Юпитера, бѣгаетъ масса планетъ совсѣмъ мелкихъ, такъ что, при такихъ размѣрахъ, телескопъ ихъ и не разглядываетъ.

Увѣренность въ ихъ существованіи вытекаетъ вотъ изъ чего: никто не сомнѣвается въ существованіи множества камней (аэролиты), кружащихся, какъ и планеты, вокругъ Солнца; часть ихъ задѣваетъ Землю и падаетъ на нее; другая часть, по предположенію, теряя скорость отъ сопротивленія эфира и возбуждаемой движеніемъ индукціи, падаетъ на Солнце, поддерживая немного его свѣченіе. Если есть небесныя тѣла мелкія и крупный, то почему не быть и промежуточнымъ? (1)

Я былъ на астероидахъ и еще меньшихъ планетахъ и видѣлъ тамъ жизнь. О, это чудная страна!

Случилось это такъ.

Душа моя, послѣ смерти, блуждая въ небесныхъ пространствахъ со скоростью свѣта, между

прочимъ, попала на одинъ изъ астероидовъ; тамъ нашлись мудрыя существа, которыя съумѣли одѣть меня земной (человѣческой) оболочкой, чтобы я сравнилъ земное съ ихъ небеснымъ и передалъ потомъ жителямъ Земли.

Они окружили меня всѣми заботами, дали мнѣ искусственную атмосферу, замкнутую въ шаровомъ, частію стеклянovidномъ приборѣ, въ которомъ были растенія съ прекрасными, зрѣющими плодами, превосходно утолявшими голодъ и жажду.

Но этого мало; когда я хотѣлъ видѣть ихъ жизнь, они плотно закрывали мое тѣло, безъ нарушенія его формъ и свободы движеній, особой довольно тонкой оболочкой, предохраняющей его отъ опаснаго отсутствія атмосфернаго давленія; они снабжали меня сосудами съ кислородомъ и разными другими аппаратами, имѣвшими связь съ моимъ тѣломъ и замѣнявшими на нѣкоторое время воздухъ и питаніе. Аппараты эти, благодаря почти полному отсутствию тяжести, не были бы для меня обременительны, если бы были и въ 1,000 разъ массивнѣе!

Такъ я выходилъ изъ своего жилища и все видѣлъ. Для нихъ же было безразлично жить — въ атмосферѣ или безъ нея, потому что газы и вообщее всѣ постороннія тѣла не могли проникать черезъ ихъ кожу; слой атмосферы только немного замедлялъ ихъ питаніе солнечными лучами. . .

Безконечно-сложныя, обширныя и разнообразныя сооруженія, таинственныя дѣянія и масса явленій, для меня неразгаданныхъ, — все это я опускаю и опишу лишь то, что кидается въ глаза и доступно нашему человѣческому уму.

Когда я привыкъ къ нимъ и научился ихъ зрительному языку (мнѣ онѣ приспособили особый механизмъ для «картиннаго» выраженія своихъ мыслей), я съ ними много бесѣдовалъ. . .

Не буду говорить о формахъ ихъ тѣла, потому что понятія о красотѣ, даже у одной породы двуногихъ, крайне субъективны; не смотря на это, могу сказать, что и для меня — человѣка — формы ихъ показались въ высшей степени изящны. . .

Нужно-ли напоминать, что съ астероидовъ Солнце кажется совсѣмъ маленькимъ и свѣтитъ и грѣетъ въ 3, 4, 5... даже 20 разъ слабѣе, чѣмъ на Землѣ. Астероиды, близкіе къ Марсу, получаютъ $\frac{1}{3}$ долю того, что мы, но чѣмъ дальше отъ него, тѣмъ меньше свѣта и тепла даетъ имъ Солнце. У Юпитера сила свѣтила уменьшается разъ въ 25 и оно кажется яркой волтовой дугой, почти звѣздой.

(2)

Поэтому, судя по мѣсту моего пребыванія, для меня требовалась большая или меньшая защита отъ холода. Жители-же тамошніе, черезчуръ удаленные отъ Солнца, имѣли кровь холодную, какъ наши рыбы и насѣкомыя, и были сотканы изъ веществъ трудно замерзающихъ.

↑ (1) Когда нашъ чудакъ высказывалъ эту мысль, не были еще открыты чрезвычайно маленькія планетки — до 6 верстъ въ діаметрѣ. Такимъ образомъ это открытіе было имъ предугадано. Когда усовершенствуются наши приборы и приемы, то безъ сомнѣнія откроютъ еще болѣе мелкія планетки — настоящіе небесные лилипуты.

↑ (2) Но сила и этого свѣта, по крайней мѣрѣ, въ 20 тысячъ разъ сильнѣе нашего луннаго, при самыхъ благопріятныхъ его условіяхъ.

29. Моя бесѣда съ туземцами. Откуда вы, спросилъ я однажды у нихъ?

— Мы переселенцы съ другихъ большихъ планетъ.

— Какъ-же вы попали сюда и какъ живете въ пустотѣ, когда ваши тѣла были приспособлены къ жизни въ атмосферѣ.

— Какъ мы попали сюда — это я не могу вамъ объяснить, до такой степени оно сложно; что-же касается атмосферы, то наши тѣла преобразовывались по немногу и примѣнились къ жизни въ пустотѣ, какъ у васъ водныя животныя постепенно превращались въ сухопутныхъ и нелетающія въ летающихъ. Вообще, на планетахъ сначала появлялись водныя животныя, потомъ — живущія въ воздухѣ и, наконецъ, — въ пустотѣ...

— Я никогда не видалъ, прервалъ я, — чтобы вы ѣли; скажите, пожалуйста, чѣмъ вы питаетесь?

— Мы ничего не ѣдимъ въ томъ смыслѣ, какъ вы это понимаете; мы питаемся и развиваемся подобно растеніямъ — дѣйствиємъ солнечныхъ лучей.

— Это восхитительно, что вамъ не нужно заботиться о кускѣ хлѣба и не нужно убивать и пожирать слабѣйшихъ; ваша жизнь — давнишняя моя мечта, казавшаяся мнѣ неисполнимой. Но я все-таки не понимаю... Растеніе питается соками земли и газами воздуха, которые энергія солнечныхъ лучей передѣлываетъ въ ткань растеній... А вы говорите, что вы, какъ растенія, ничего не ѣдите!

— Вначалѣ, правда, пока мы еще окончательно не сформировались, и мы живемъ, какъ земныя растенія и животныя, въ особой искусственной средѣ, переживая эмбриологически разные фазисы нашей эволюціи въ безконечномъ прошедшемъ. Вѣдь и у васъ бабочки и другія наѣкомыя, въ первомъ періодѣ, живутъ въ формѣ червяковъ... Также и лягушки — сначала дышатъ жабрами, а затѣмъ легкими...

— По сформированіи, — мы покрываемся прозрачной роговидной оболочкой, не проницаемой для тѣлъ ни въ какомъ ихъ состояніи, и становимся въ пустотѣ неуязвимыми.

— Какъ-же вы въ такомъ случаѣ дышите и ѣдите?

— Мы уже объясняли вамъ, что не ѣдимъ въ вашемъ земномъ смыслѣ слова. А по-нашему мы дышемъ и ѣдимъ вотъ какъ: видите зеленые придатки нашего тѣла, имѣющіе видъ красивыхъ изумрудныхъ крыльевъ? — Въ нихъ содержатся зернышки хлорофила, подобнаго тому, который окрашиваетъ листья въ ихъ характерной цвѣтъ; у нѣкоторыхъ вашихъ животныхъ и въ тѣлахъ есть такіе зернышки... Крылья, благодаря своей стекловидной оболочкѣ, ничего не выпускаютъ наружу, но за то свободно, почти безъ потери, пропускаютъ свѣтъ солнечныхъ лучей. Лучи эти разлагаютъ углекислоту, растворенную въ сокахъ, что струятся въ нашихъ крыльяхъ, какъ кровь вашего тѣла и совершаютъ тысячи другихъ химическихъ работъ, въ результатѣ которыхъ получаютъ разные газы, жидкости и твердый тѣла. И то, и другое, и третье

туть же вступаетъ отчасти въ физическую, отчасти въ химическую связь съ иными составными частями соковъ, образуя жидкія тѣла, то есть обогащая соки новыми веществами. Обогащенные ими, соки эти доставляютъ въ каждый моментъ нашему тѣлу все необходимое для его питанія: кислородъ, въ слабомъ химическомъ соединеніи, углеводороды и азотистыя вещества. Подобное этому дѣлаетъ солнце и въ вашихъ растеніяхъ.

— Превосходно, возразилъ я, — но куда-же дѣваются негодныя выдѣленія (экскременты) и откуда берутъ ваши растительные органы вещества для своего питанія? Откуда лучи солнца берутъ матеріаль для своихъ удивительныхъ работъ?

— То и другое находится въ тѣсной связи. «Негодныя» выдѣленія, растворенныя въ жидкости (въ сокахъ), какъ нечистоты большихъ городовъ въ водосточныхъ трубахъ, идутъ непрерывными потоками въ растительныя части нашего тѣла и превращаются въ «годныя» работою солнца. Совершается вѣчный круговоротъ и мы, не гася жизни, не нуждаемся (повидимому) ни въ пищу, ни въ пить, ни въ кислородъ.

— Чудеса! хорошія чудеса! А у насъ обратилось въ пословицу, что нужно «ѣсть и пить»... Ну, удивились бы люди, если-бы имъ сообщить, что есть существа: не пьютъ и не ѣдятъ, а сыты бываютъ...

— Но, скажите, пожалуйста, какъ вы, при такой малой поверхности вашихъ крыльевъ, такъ сказать, при такомъ маломъ полево́мъ хозяйствѣ, получаете съ него, безъ всякаго даже удобренія, такъ много; тогда какъ человѣку, для прокормленія на Землѣ, нужно нѣсколько десятинъ, значить, въ тысячи разъ больше?

— А вотъ какъ, сказалъ одинъ изъ туземцевъ: энергія солнечныхъ лучей въ пустотѣ необыкновенно сильна; кромѣ того, мы гораздо болѣе значительную часть ея ($\frac{1}{6}$) превращаемъ въ потенциальную химическую энергію, чѣмъ вы, на вашей планетѣ, посредствомъ вашихъ растений — и ея намъ вполне хватаетъ для поддержанія процессовъ жизни. Вѣдь вамъ извѣстно, что кв. метръ поверхности, освѣщенной нормальными къ ней лучами солнца, даетъ работу, равносильную почти 3 паровымъ лошадымъ; но мы далѣе отъ

Солнца и потому получаемъ отъ него въ 3—4 раза менѣе энергіи. Такимъ образомъ, при общей поверхности нашихъ крыльевъ менѣе, чѣмъ въ сажень (3—4 кв. м.), мы имѣемъ работу въ 1 день, равную потенціальной энергіи 5 килогр. чистѣйшаго углерода, предполагая, что онъ, при выдѣленіи ея, сгораетъ въ кислородѣ; большая часть ($\frac{5}{6}$) этой энергіи согрѣваетъ наше тѣло, остальная часть ($\frac{1}{6}$) идетъ на образованіе пищи. Энергія ея соотвѣтствуетъ энергіи болѣе чѣмъ 2-хъ фунтовъ углерода. Надо очень много пищи, въ обыкновенномъ ея видѣ, чтобы она выдѣлила такую энергію (8 фунтовъ хлѣба, или 10 фунтовъ мяса(1)). Ясно, послѣ этого, что мы не можемъ быть голодны.

— Какъ? Неужели вы никогда не испытываете непріятныхъ ощущеній голода, жажды, болѣзненнаго пищеваренія?...

— Никогда! У насъ есть только регуляторъ, который показываетъ, что пора обернуть къ солнцу наши крылья, чтобы не заснуть. Если мы не захотимъ послушать этого указанія, то засыпаемъ самымъ сладкимъ манеромъ. Когда наступаетъ опасность

истощенія, регуляторъ будить насъ и заботливо указываетъ на новое обстоятельство. Впрочемъ, въ этой средѣ, гдѣ мы живемъ, нѣтъ облаковъ и мы питаемся безпрепятственно.

— Такъ вотъ для чего ваши красивыя крылья: они оказываются вашимъ садомъ огородомъ, полемъ, скотнымъ дворомъ и т. д., потому-что доставляютъ все необходимое для стола; а я ранѣе думалъ, что вы ими летаете...

— Летать мы можемъ и безъ крыльевъ; въ пустотѣ же крылья для вашего обыкновеннаго летанія и бесполезны. Развѣ у васъ летаютъ мухи подъ колоколомъ пневматическаго насоса, когда изъ него выкачаютъ воздухъ? . . .

↑ (1) Физиологія Лебона. «Питаніе и его способы.»

30. Еще разговоры. Меня поражали эти существа своими свойствами: не пьютъ, не ѣдятъ, не имѣютъ ни рабовъ, ни низшихъ животныхъ,— какъ будто не болѣютъ и не умираютъ! И все — при тѣлесной

оболочкѣ! Вотъ еще наши разсужденія по поводу этихъ вещей.

— Болѣете ли вы, спросилъ я какъ-то?

— Очень рѣдко: одинъ изъ тысячи, въ теченіе тысячелѣтія, можетъ быть, заболѣваетъ.

— Развѣ вы живете такъ долго?

— Мы живемъ неопредѣленно долго, какъ ваши растенія. Бываютъ случаи смерти, при неблагопріятномъ стеченіи условій, но очень рѣдко; еще рѣже — отъ болѣзни.

— Чѣмъ-же объяснить такую продолжительность жизни, почти безсмертіе?

— У васъ живутъ нѣкоторыя деревья тысячелѣтія, несмотря на то, что ихъ постоянно грызутъ болѣзни, одолѣваютъ паразиты, валяютъ вѣтры и тяжесть — и тѣмъ сильнѣе, чѣмъ они массивнѣе, старѣе. Мы-же отъ всего этого застрахованы и даже болѣе того... Какъ же не жить намъ долго?! Этимъ долголѣтіемъ

мы обязаны чистотѣ нашихъ тѣлъ, не имѣющихъ въ себѣ никакихъ заразительныхъ началъ: разныхъ коковъ, бациллъ, грибовъ, которыми кишатъ ваши несчастныя тѣла, угрожая имъ постоянно разрушеніемъ; этимъ долголѣтіемъ мы обязаны полной изолированности нашего тѣла отъ вредныхъ элементовъ, благодаря окружающей абсолютной пустотѣ и непроницаемости нашей кожи; этимъ долголѣтіемъ мы обязаны чудному устройству нашего тѣла, имѣющаго органы, о которыхъ вы — жители Земли, не имѣете никакого понятія... У насъ есть особые регуляторы жизни, которые мѣшаютъ тѣлу стариться, слабѣть, вообще измѣняться во вредъ себѣ.

— Вы уже отчасти проникли въ нѣкоторыя основанія причинъ смерти... Ваши опыты съ поколѣніями инфузорій(1) доказали, что размноженіе почкованіемъ (то есть послѣдовательнымъ дѣленіемъ инфузоріи на два индивида) истощаетъ ихъ многочисленное потомство все болѣе и болѣе. Клѣточки вашего земного тѣла и истощаются именно такимъ способомъ: сначала происходитъ (по этому принципу, которому есть даже философскія

основанія «быть») увеличеніе его объема — и тѣло растеть; затѣмъ, скорость роста все болѣе и болѣе замедляется, потому что хоть число клѣточекъ и возрастаетъ, но объемъ ихъ, отъ вырожденія, все болѣе и болѣе уменьшается; наступаетъ моментъ, когда объемъ тѣла уже перестаетъ увеличиваться; это бы не бѣда, если бы качество клѣточекъ (и состоящихъ изъ нихъ разныхъ тканей тѣла) не ухудшалось съ каждымъ новымъ поколѣніемъ народившихся клѣтокъ; наступаетъ старость, тѣло худѣеть, полезныя ткани его замѣняются жиромъ, стѣнки сосудовъ, по которымъ текутъ соки вашего тѣла, слабѣютъ, лопаются подъ напоромъ крови въ разныхъ мѣстахъ тѣла, производя разныя болѣзни и смерть. Это смерть естественная, «счастливая» — отъ старости...

— У насъ клѣточки имѣютъ возможность вступать въ связь съ другими клѣточками и размножаться почкованіемъ послѣ благодѣтельнаго оплодотворенія; это есть сліяніе двухъ клѣточекъ въ одну, послѣдствіемъ чего ослабѣвшія клѣточки обновляются и становятся молодыми и сильными (и этому явленію есть философскія основанія);

регуляторы не дают имъ стариться, но они не даютъ и возрастать имъ далѣе извѣстнаго предѣла; общій-же объемъ ихъ не измѣняется, потому-что количество матеріала каждый особи неизмѣнно.

(Тутъ мнѣ столько насказали и такъ мудрено объ устройствѣ этихъ регуляторовъ, что я принужденъ отказаться передавать дальнѣйшія ихъ рѣчи объ этомъ).

— Да, мы видимъ, говорили эти счастливыя созданія, что вы перестаете ясно понимать. Мы попытаемся объяснить вамъ съ другой точки зрѣнія возможность чрезвычайнаго долголѣтія и даже физическаго безсмертія. Взгляните на ваше человѣчество, какъ на одно цѣлое. Развѣ въ массѣ оно не безсмертно?! Развѣ цѣлое это умираетъ, а если и умираетъ, то развѣ продолжительность его жизни имѣетъ опредѣленныя границы? Кто скажетъ, сколько тысячъ или милліоновъ лѣтъ оно проживетъ?

Представьте себѣ человѣчество единымъ существомъ, какъ одинъ изъ насъ и сдѣлайте

сравненіе; сходство выйдеть поразительное: ваши люди — это разныя клѣточки одного нашего тѣла; ваши инстинкты, ваша любовь и, пожалуй, разумъ — это регуляторы, поддерживающіе существованіе цѣлаго и не дающіе ему состариться и умереть; если взять для сравненія весь вашъ органическій міръ, съ атмосферой и почвой, сходство выйдеть еще поразительнѣй: развѣ вы не живете однимъ и тѣмъ-же количествомъ вещества, принадлежащимъ вашей планетѣ, какъ и каждое изъ нашихъ тѣлъ? Развѣ васъ не питаетъ, въ концѣ концовъ, солнце, какъ и насъ? Развѣ извнѣ, изъ другаго міра (съ другой планеты, что-ли), поставляется этому великому (хотя и жалкому) органическому тѣлу вода и пища? Можетъ быть, вамъ даются слуги, деньги, особый воздухъ?.. Ничего не дается и все-таки всего хва-таетъ и не можетъ не хватить, пока свѣтитъ Солнце и пока размѣръ «великаго тѣла» не возрастетъ излишне насчетъ неорганической матеріи. И эти регуляторы, препятствующее чрезмѣрному возрастанию его, вы легко себѣ вообразите... Въ самомъ дѣлѣ, развѣ человѣкъ не господинъ своего потомства, развѣ не отъ его благоразумія или глупости зависитъ умноженіе

поколѣній? Развѣ не отъ его мудрой воздержности зависитъ и ограниченіе излишества ихъ?

— Наше тѣло, говорили туземцы, — изображаетъ въ маломъ видѣ органическую жизнь Земли. Но жизнь эта можетъ ослабнуть, выродиться и даже исчезнуть, какъ исчезаютъ слабыя народности. Тоже, хотя и рѣдко, случается и съ нашими тѣлами, но такого рода несчастія уже зависятъ, главнымъ образомъ, отъ насъ самихъ. Такъ и вы — люди будете счастливы и поколѣнія ваши не вымрутъ при благоразуміи съ вашей стороны.

— Это вѣрно, — человѣчество не умираетъ и живетъ, какъ одно изъ вашихъ удивительныхъ существъ — оно бессмертно, замѣтилъ я, — но вы покажите мнѣ примѣръ индивидуальной неопредѣленности жизни на Землѣ...

— Могу, могу, перебилъ одинъ изъ моихъ собесѣдниковъ. — У васъ есть инфузоріи — жизнь каждой изъ нихъ состоитъ въ томъ, что она отдѣляетъ отъ себя подобныхъ ей, одну за другой, вслѣдствіе чего (положимъ не отъ этого, но

подробности заведутъ далеко) слабѣтъ, вырождается, уменьшается и черезъ нѣскодько сотенъ рожденій мельчаетъ до того, что становится неузнаваемой; она умираетъ! Но вотъ къ этой умирающей приближается другая, подходящая особь, сливается съ ней въ одно цѣлое... и послѣ этого, о чудо! молодѣетъ, воскресаетъ, начинаетъ быстро расти, достигаетъ нормальнаго роста, снова размножается и т. д.

— Да, да! что-то такое я читаль(2), но вы видно это лучше насъ знаете... Итакъ, несмотря на все вами изложенное, смерть всетаки иногда настагаетъ и ваши тѣла. Напр., ударъ аэролита по-вашему тѣлу легко можетъ причинить ему смерть, кромѣ внутренней ея причины. Также разныя нечаянныя механическія поврежденія, неизбѣжныя ни въ какомъ мірѣ, могутъ сдѣлать то-же.

— Что-же тогда съ вами дѣлается? спросилъ я.

— Наши души также безсмертны, какъ и ваши, но только мы въ этомъ болѣе увѣрены, потому что болѣе постигаемъ. Когда-же наше тѣло

самозаражается (какъ заразилась ваша Земля разными бациллами), или когда его серьезно портить какая-нибудь случайность, то мы нисколько не сокрушаемся, — во-первыхъ потому, что процессъ нашего тѣлеснаго умиранія совершенно подобенъ засыпанію (безболѣзненъ), во-вторыхъ, потому, что наши братья немедленно воплощаютъ нашу душу... (туть послѣдовали такія поясненія, которыя я недостаточно усвоилъ и потому ихъ опускаю). Воплощеніе это есть рожденіе. Но такъ какъ смерть явленіе исключительное, то настолько-же исключительно (рѣдко) и рожденіе.

— А много васъ, любопытствовалъ я?

— Солнечная система, то есть собственно Солнце, теоретически, можетъ поддержать энергію жизни 3×10^{43} существъ, подобныхъ нашимъ; это число въ 15×10^{13} разъ болѣе числа жителей на вашемъ земномъ шарѣ, полагая его въ 2 миллиарда...

— Позвольте! невѣжливо перебилъ я, — откуда вы знаете разныя подробности относительно Земли, что меня ужь не разъ удивляло?

— Да вотъ съ вами я говорю... Почему вы думаете, что мы и раньше не говорили съ такими же обитателями Земли... Притомъ, если бы вы видѣли наши телескопы, наши астрономическіе аппараты...

— Понимаю... возвратимся къ прерванной нити нашихъ бесѣдъ... Вы говорите: во столько то разъ больше населенія земного шара... Это такое число!.. какъ бы представить его осязательнѣе?

— А вотъ какъ: вообразите себѣ кубическій ящикъ въ 25 сажень высоты (съ колокольню Ивана Вел.), наполненный маковымъ зерномъ, каждое изъ которыхъ не болѣе $\frac{1}{2}$ линіи толщины; представьте себѣ, далѣе, что каждое такое зернышко есть земной шаръ со всѣми его разумными обитателями; тогда вы составите себѣ ясное понятіе о томъ, сколько существъ можетъ прокормить Солнце. На самомъ дѣлѣ оно прокармливаетъ разъ въ 1,000 менѣе, но не потому, что больше прокормить не можетъ... Дѣйствительное населеніе это, по нашей

условной терминологіи, выразится ящикомъ съ маковымъ зерномъ, высотойъ въ $2\frac{1}{2}$ сажени.

— Насъ-же, продолжалъ житель астероида, — принадлежащихъ къ группѣ планетоидовъ, что бѣгаютъ между орбитами Марса и Юпитера, и совсѣмъ мало — какая-нибудь мѣрка маку. (Не забывайте: каждое зерно — земной шаръ съ его обитателями).

— Ну, извините, я не согласенъ съ тѣмъ, что васъ немного... Я даже не понимаю, гдѣ вы помѣщаетесь! Извѣстная намъ поверхность астероидовъ положительно ничтожна.

— Для насъ не нужно поверхности планетъ: довольно мірового пространства, солнечнаго свѣта и матеріала, который мы находимъ въ избыткѣ, раскапывая и разбивая астероиды.

Эти существа еще болѣе поразили меня и возбудили во мнѣ глубокое къ нимъ уваженіе, когда я узналъ, что они не имѣютъ земныхъ страстей и сопряженныхъ съ ними печалей, кромѣ чистаго и сердечнаго участія ко всему страдающему, несовершенному, которое выражается ихъ неизмѣннымъ и настойчивымъ желаніемъ помочь

таковому, преобразуя его тѣло и душу. Живя почти однимъ духомъ, они очень мало удѣляютъ времени на свои дѣла, которыя идутъ у нихъ превосходно и какъ то сами собой, и большую часть его проводятъ въ изученіи вселенной и восхваленіи ея Творца. Искренняя, несокрушимая увѣренность въ бытіе Божіе не оставляетъ ихъ никогда и озаряетъ ихъ души глубокою любовію и благоговѣніемъ къ Богу.

↑ (1) Вѣроятно, съ колоніями стилонихій.

↑ (2) Мопа и Дельбефъ. Первый сдѣлалъ опыты съ колоніей стилонихій, второй предложилъ объясненіе полученныхъ первымъ результатовъ.

31. Планета, отъ которой освобождаются однимъ хорошимъ прыжкомъ. Мы на астероидѣ, не видномъ съ Земли въ лучшіе телескопы, такъ какъ діаметръ его не болѣе 6 килом. (5,6 к.)(1). Тяжесть тутъ такъ слаба, что достаточно понатужиться — прыгнуть посильнѣе, и мы вѣчно будемъ удаляться отъ него и никогда къ нему не приблизимся; мы освобождаемся отъ силы его тяготѣнія однимъ хорошимъ прыжкомъ, который поднялъ бы насъ отъ

поверхности Земли всего лишь на 4 фута — не болѣе ($1\frac{1}{4}$ м.).

Только Солнце уклонить нашъ прямой путь и заставитьъ обращаться вокругъ себя, какъ заправскую планету; вслѣдствіе этого, черезъ нѣкоторое довольно продолжительное время, мы можемъ опять быть близко къ оставленному нами астероиду, удаляясь отъ него по кругу и нагоняя его сзади.

Прошу не считать нашъ астероидъ очень маленькимъ: окружность его имѣетъ около $17\frac{1}{2}$ килом., поверхность — чуть не 10,000 гектаровъ (десятинъ), объемъ — 92 куб. килом., а масса его, при средней плотности Земли, въ 6,000 разъ болѣе массы всего человѣческаго населенія земного шара.

Сравнительная поверхность этого астероида дѣйствительно крохотная: на ней можетъ устроиться не болѣе 3,000 (2) земныхъ жителей съ ихъ расточительнымъ хозяйствомъ; туземцевъ же можетъ помѣститься и кормиться около 8 милліоновъ: немножко тѣсненько, но въ поляхъ они

не нуждаются; тяжесть очень слабая: прыгни и лети, куда хочешь.

Тутъ притяженіе въ 2,250 разъ менѣе, чѣмъ у поверхности Земли. Это значить, что вы тутъ понесете 2,250 пудовъ съ такою-же легкостью, съ какою на Землѣ 1 пудъ; тяжести собственнаго тѣла вы не чувствуете, потому что васъ къ почвѣ припираетъ сила въ 7 золот., по земному; массивный чугунный кубъ въ сажень, поставленный наголову, производитъ давленіе, какъ корзина съ хлѣбомъ, вѣсящая менѣе пуда; тяжесть бочки съ водой производитъ впечатлѣніе тяжести стакана съ виномъ, человѣкъ на плечахъ,- какъ кукла въ 7 золотн., 2,250 человѣкъ,— какъ одинъ человѣкъ, даже менѣе, такъ какъ на Землѣ прибавляется еще собственная обременительная тяжесть, тутъ-же ея незамѣтно.

Вы стоите на поверхности астероида прямо, по земному, но малѣйшее ваше движеніе вздымаетъ васъ, какъ пушинку, на воздухъ. Усиліе, нужное для того чтобы вспрыгнуть на земной порогъ въ 2 вершка (10 сант.), вздымаетъ васъ тутъ на высоту 120 сажень, то есть немного ниже башни Эйфеля.

Тяжесть настолько мизерна, что съ полу-саженной (1 м.) высоты вы будете падать въ теченіе 22 секундъ, чуть не полминуты.

Если вы нарочно наклонитесь и захотите повалиться на почву, подобно подпиленному дереву, то вы будете ждать окончанія этого удовольствія нѣсколько минутъ, и удара отъ паденія, конечно, никакого не почувствуете. Если вы подождете ноги, чтобы сѣсть, то ноги ваши будутъ висѣть въ пространствѣ безъ опоры секундъ 10, въ теченіе которыхъ вы успѣете закурить папиросу (жаль, что отсутствіе воздуха этого не позволить). Если вы, лежа, пошевельнетесь, потянетесь, чихнете, зѣвнете, то немедленно взлетаете кверху на нѣсколько аршинъ, ну точно перышко, на которое подулъ вѣтерокъ, — поднялъ его, пронесъ немного и опять уронилъ. Лежать и стоять вы можете на острыхъ камняхъ: тѣла не изрѣжете, бока не отлежите. Если вы забудетесь и быстро вскочите, какъ вскакиваете (на Землѣ) съ травы на встрѣчу идущей къ вамъ дамѣ, то моментально улетаете въ пространство на нѣсколько сотъ сажень и путешествуете минутъ

шесть, оставляя бѣдную (хотя и воображаемую) даму въ глубокомъ недоумѣніи.

3 минуты вы поднимаетесь, столько же опускаетесь — гдѣ нибудь сажень за 100 отъ злополучной особы.

Мелкія вещи не кидайте — они улетаютъ навсегда; но и пудовые камни не трудно кидать такъ, что они, становясь аэролитами, на вѣки исчезаютъ.

Земной секунднѣй маятникъ, аршина въ $1\frac{1}{2}$ длиною, качался тутъ въ 47 разъ медленнѣе и часы, вмѣсто, напр., 1 часа 34 минутъ, показывали 2 минуты: время шло какъ бы въ 47 разъ медленнѣе. Здѣшнѣй секунднѣй маятникъ такъ коротокъ (меньше $\frac{1}{2}$ м.м.), что его не видно. Карманные часы дѣйствуютъ исправно, (то есть ходъ ихъ отъ тяжести почти не зависитъ).

Бѣжать на планетѣ и даже ходить очень неудобно: при малѣйшей таковой попыткѣ, вы улетаете кверху. Впрочемъ, можно бѣжать гигантскими шагами, въ нѣсколько сажень каждый, дѣйствуя,

однако, ногами крайне нѣжно. Чуть посильнѣе — и вы начинаете кувыркаться въ пространствѣ на первомъ же шагу, такъ что другой шагъ приходится дѣлать не ногами, а головой, руками, бокомъ, чѣмъ придется. Неудобно, неудобно! хоть сами испытайте.

Если хотите путешествовать, лучше сказать, облетѣть кругомъ планету по разнымъ меридіанамъ и осмотрѣть ея поверхность, то лучше поступать такъ: оттолкнитесь ногами, въ лежачемъ положеніи и въ горизонтальномъ направленіи, отъ какого-нибудь большого камня или выступа планеты. Тогда вы полетите, какъ рыба въ водѣ, — будто поплывете: на боку, животѣ или на спинѣ. Если вы оттолкнулись слабо, то, пролетѣвъ нѣсколько сотенъ сажень или болѣе, вы приблизитесь къ почвѣ и будете ее чуть-чуть скоблить; тутъ вы еще оттолкнитесь горизонтально о какой-нибудь выступъ почвы — и такъ 5—10 разъ — до тѣхъ поръ, пока совсѣмъ не перестанете касаться ея; это будетъ означать, что центробѣжная сила поборола тяжесть планеты. Вы дѣлаетесь ея спутникомъ, ея

луной и перестаете ощущать вліяніе тяжести; вы въ средѣ кажущагося ея отсутствія.

Не подумайте, что нужна большая скорость! Довольно и одного прыжка въ горизонтальномъ направленіи, и усиліе для этого надо ровно вдвое меньшее, чѣмъ для полнаго удаленія отъ планеты; стало быть, оно эквивалентно земному прыжку на высоту 14 вершковъ ($\frac{5}{8}$ метра). И самое лучшее приобрѣсть сразу потребную скорость (3.6 метра въ 1 сек), отпихнувшись посильнѣе, какъ это вы дѣлаете въ земной купальнѣ, отталкиваясь отъ нея ногами.

Замѣчу, что во время всякаго рода прыжковъ и полетовъ (даже и на Землѣ, не считая воздухъ), пока вы не касаетесь почвы, вы также въ средѣ видимаго отсутствія тяжести, какъ и при путешествіи кругомъ планеты. Путешествіе это совершается безъ какого-либо расхода силъ (кромѣ единовременнаго расхода, то есть прыжка) въ теченіи 1 часа 24 мин. (1,4 часа), со скоростью 3.6 метра въ 1 секунду (менѣе 12 ф., или менѣе 12 версть въ часъ). Скорѣе двигаться нельзя, потому

что, въ противномъ случаѣ, вы будете удаляться отъ планеты и, при скорости въ $1\frac{1}{2}$ раза большей (5 метровъ въ 1 сек.; 17 верстъ въ 1 часъ), удалитесь отъ нея безвозвратно.

Если бы планета вращалась, то описанныя явленія усложнились-бы.

Хотя при этомъ кругосвѣтномъ путешествіи никакихъ усилій не требуется — проѣзжайте хоть триллионы верстъ, но не хорошо то, что скорость (17 в. въ 1 часъ) мала. Правда, устроивши поѣздъ кверху колесами, подобный отраженному въ зеркальномъ потолкѣ, можемъ двигаться со всякою скоростью, ибо центробѣжная сила будетъ сдерживаться рельсами. Такой поѣздъ, двигаясь въ 47 разъ скорѣе (550 в. въ 1 часъ), рождаетъ центробѣжную силу, равную, но обратную земной тяжести. Пассажиръ, такъ сказать, «съ облаковъ падаетъ на землю»; при скорости, въ $2\frac{1}{2}$ раза меньшей, тяжесть, какъ на Лунѣ. Образование тяжести, понятно, усиливаетъ треніе и затрудняетъ ходъ поѣзда.

Многомилліонное населеніе планеты живетъ на ней только частію, большинство же, въ погонѣ за свѣтомъ и мѣстомъ, образуетъ вокругъ нея, — вмѣстѣ съ своими машинами, аппаратами и строеніями, движущійся рой, имѣющій форму кольца — въ родѣ кольца Сатурна, только сравнительно больше. Живое кольцо это расположено въ плоскости, перпендикулярной къ направленію лучей солнечнаго свѣта, и потому оно никогда не лишается его живительной силы; по мѣрѣ же обращенія планеты кругомъ Солнца, движеніе кольца искусственно измѣняется и «лицо» его продолжаетъ глядѣть на свѣтило; скорости элементовъ кольца такъ ничтожны, что перемѣну направленія его плоскости можно устраивать не только разъ въ годъ, но и 100 разъ въ день.

Діаметръ кольца разъ въ 10 больше діаметра планеты и потому жители перваго получаютъ въ 100 разъ болѣе солнечной энергіи, чѣмъ жители собственно планеты. Такимъ образомъ, населеніе кольца составляетъ около 800 милліоновъ особей.

Я былъ у нихъ на кольцѣ, летая отъ одной его части къ другой и отталкиваясь все выше и выше. Мнѣ

всегда казалось, что вертится планета, а мы всё стоимъ и двигаемся лишь по желанію.

Скорость частей кольца была тѣмъ меньше, чѣмъ далѣе онѣ были отъ планеты; на окраинахъ она не превышала $3\frac{1}{2}$ верстъ въ 1 часъ (1,12 метра въ 1 сек.), тогда какъ внизу, у самой поверхности планеты, была въ $3\frac{1}{3}$ раза больше (3,6 м въ 1 сек.).

Со мной путешествовало и мое жилище и вся моя домашняя земная обстановка, устроенная для меня жителями астероида. Такъ что я всегда, когда хотѣлъ, могъ пользоваться атмосферой и всѣмъ, къ чему я привыкъ. А надоѣдало — облекался въ свою «кожу», нацѣплялъ всю аммуницію, необходимую для жизни въ безвоздушномъ пространствѣ, и гулялъ въ немъ, какъ ни въ чемъ небывало.

↑ (1) Такія планетоиды усматриваются съ чрезвычайнымъ трудомъ и только въ самые гигантскіе телескопы. Легче всего открываются они при помощи фотографіи. Там, съ несомнѣнностью подтверждено открытіе планетоидовъ: Агаты,

Филагоріи и Эригоны. Первая изъ нихъ имѣеть поперечникъ, не превышающей 6—7 версть.

↑ (2) Планета отъ Солнца дальше Земли и потому энергія лучей свѣтила раза въ 3 меньше.

32. Астероидъ съ діаметромъ въ 10 разъ большимъ. Вотъ астероидъ, діаметръ котораго равенъ 56 километрамъ (1), окружность — 176, поверхность — 9,856 кв. кил. Такъ какъ планета находится поблизости отъ описанной, то пользуется она тою же энергіею лучей Солнца, но пропитать можетъ, по своей поверхности, около 800 милліоновъ обитателей. Объемъ ея въ 1,000 разъ больше объема предъидущей планеты. Планета, какъ хотите, солидная. Прыжокъ уже подымаетъ васъ очень немного — на какихъ нибудь 130 сажень (281 м.). Черезъ колокольню или рѣку перепрыгнуть, конечно, нетрудно. Тяжесть все же даетъ себя чувствовать: ваше тѣло, выражаясь по земному, вѣситъ почти Фунтъ; сорока-ведерная бочка ужъ не легка, какъ стаканъ съ виномъ, а какъ цѣлыхъ 2 штофа; ведро съ водою давить съ силою нашей осьмушки фунта.

Хоть планета и солидная, но бѣжать на ней нѣсколько удобнѣе, чѣмъ на предыдущей; только не торопитесь: при малѣйшей торопливости начнете кувыркаться.

Камень, кинутый со скоростью 50 метровъ въ 1 секунду, оставляетъ планету навсегда; на Землѣ камень съ такою вертикальною скоростью подымается на высоту 125 метровъ, или 60 сажень; поэтому не только пули и ядра, но и дѣтскій лукъ можетъ пустить стрѣлу, оставляющую планету.

Камень, пущенный пращой или другимъ простѣйшимъ образомъ, легко получаетъ надлежащую для оставленія планеты скорость.

Поѣздъ, имѣющій секундную скорость въ 36 метровъ (126 килом. въ 1 часъ), теряетъ отъ центробежной силы свой вѣсъ; такая скорость на планетѣ, по хорошему пути, совершенные пустяки. Дѣйствительно, — воздуха нѣтъ, тяжесть въ 225 разъ слабѣе, чѣмъ на Землѣ и потому треніе всѣхъ родовъ уменьшается во столько-же разъ. Да притомъ, при этой скорости въ 120 верстъ, которую

иногда имѣютъ и земные локомотивы, тяжесть, а слѣдов. и треніе окончательно исчезаютъ; поѣздъ вздымается кверху и несется вѣчно безъ затраты силъ; если въ самомъ началѣ ему легко идти, то потомъ еще легче, потому что малый вѣсъ его, съ увеличеніемъ скорости, еще болѣе убываетъ, пока не сойдетъ на нуль.

На этой планетѣ можно бы было, при очень гладкой дорогѣ, ѣздить и на велосипедахъ, приспособивъ ихъ нѣсколько къ малой тяжести; но, при усердіи, они оставятъ планету и вы, вертясь вмѣстѣ съ своимъ экипажемъ, улетите въ пространство.

У жителей малыхъ планетъ есть особые способы и приборы — для приобрѣтенія скорости, для остановки и для предохраненія отъ кувырканья.

Вокругъ этой, также точно, какъ и вокругъ меньшей планеты, вращается живое кольцо, получающее отъ Солнца энергію, достаточную для поддержанія существованія 20 миллиардовъ жителей. Его населеніе превышаетъ населеніе планеты въ 25 разъ, а поверхность только въ 6 разъ. Плоскость кольца также всегда обращена «лицомъ» къ

Солнцу, и элементы его, значить, мѣняютъ свое движеніе по мѣрѣ обращенія своего вокругъ свѣтила. Діаметръ диска разъ въ 5 больше діаметра планеты; его обитатели имѣютъ постоянное общеніе съ обитателями планеты и вотъ какимъ образомъ.

Вокругъ одного изъ меридіановъ планеты устроень гладкій путь и на немъ охватывающій кругомъ планету и ползущій на ней поясъ; это есть длинная кольцеобразная платформа на множествѣ колесъ; посредствомъ солнечныхъ двигателей она непрерывною и неустанною полосою двигается вокругъ планеты со скоростью 4 метровъ въ секунду. На этой платформѣ тѣмъ же способомъ двигается другая такая-же платформа, но поменьше и полегче; на другой-третья и т. д.; всѣхъ ихъ — 9 штукъ; такимъ манеромъ, послѣдняя кольцевая платформа имѣетъ скорость въ 36 метровъ, при каковой она и теряетъ свой вѣсъ. Удивляться возможности этихъ многоэтажныхъ поѣздовъ рѣшительно нечего: всѣ они вѣсятъ въ 45 разъ меньше, чѣмъ одинъ изъ нихъ (средній по массѣ), поставленный на Землю.

Описанная система хороша для жителей тѣмъ, что всегда имъ обезпечиваетъ удобное сообщеніе кольца (или диска) съ планетой. Если, напр., я хочу направиться къ кольцу и потерять тамъ тяжесть, то для этого я становлюсь на планетѣ около первой платформы, какъ становитесь вы у проѣзжающей конки, чтобы вскочить въ нее на ходу. Тутъ есть приспособленія, облегчающія подобное дѣло. Но можно обойтись и безъ нихъ: бѣгите рядомъ съ платформой, пока ее не догоните; 4 метра въ 1 секунду, или 14.4 килом. въ часъ на малой планетѣ одолѣть не трудно (и на Землѣ можно бѣжать съ такой скоростью); тогда вы безъ толчка вскочите на первую платформу; съ этой также — на вторую; такъ попадете и на послѣднюю, гдѣ отъ тяжести и будете свободны.

↑ (1) Нѣкоторые астероиды меньше, другія больше. Первыхъ около 220 штукъ, послѣднихъ — около 130. Вотъ, напр., діаметры астероидовъ въ километрахъ, предполагая, что они имѣютъ сферическую форму: Агата (7), Гестія (25), Аталанта (30), Виргинія (32), Левкотея (37), Фемида (52), Полимнія, Фекея,

Парфенона, Помона (всѣ около 60), Эвтерпа, Лютеція, Талія, Прозерпина (всѣ около 67) и т. д. идетъ рядъ малыхъ планетъ, довольно плавно возрастающій. Судя по плавности этого ряда къ верху, нужно думать, что онъ также плавно простирается и къ низу — невидимыми по своей малости астероидами. Массы ихъ вообще неизвѣстны; форма ихъ очень неправильна, что не только допускаетъ теорія тяготѣнія, но и непосредственно слѣдуетъ изъ чрезвычайной измѣнчивости ихъ блеска, или отражаемаго ими солнечнаго свѣта.

33. Астероидъ съ діаметромъ еще въ 10 разъ большимъ. Діам. его равенъ 560 килом.(1), то есть онъ только разъ въ 6 меньше луннаго; какъ видите, эта уже вполнѣ основательная планета. Тяжесть на ней въ $22\frac{1}{2}$ раза меньше земной. Человѣкъ прыгнетъ только сажень на 10; стало-быть перепрыгнетъ здоровую березу, 5 этажный домъ, ровъ, рѣчку, сажень въ 40 ширины. Четырехъ-пудовой субъектъ вѣситъ здѣсь столько-же, сколько на землѣ 7-ми фунтовой поросенокъ. Человѣкъ съ обыкновенными силами, безъ напряженія, несетъ на

плечахъ, на головѣ, на рукахъ, гдѣ удобно — цѣлюю толпу изъ 22 особъ, ему подобныхъ. Крѣпость матеріаловъ по отношенію къ силѣ тяжести и тутъ весьма велика. Напр., человекъ качается на качеляхъ, бичевки которыхъ немного толще суровыхъ нитокъ. Строенія одинаковой конструкціи съ земными въ 22 раза выше. У васъ построили башню въ 300 метровъ высоты, а тутъ могла бы быть въ 6 верстъ (6,6 кил.).

34. Камень нельзя бросить рукой, чтобы онъ улетѣлъ въ безконечность или вращался вокругъ планеты, какъ спутникъ. Но пушечныя ядра улетаютъ совсѣмъ, а пули, теряя тяжесть, вращаются вокругъ планеты, на нее не падая.

Поѣздъ, чтобы уничтожить центробѣжной силой притяженіе, долженъ двигаться со скоростію 360 м въ 1 секунду, или 1,280 килом. въ часъ.

Спрашивается, возможна ли такая скорость, которая разъ въ 10 превышаетъ скорость самыхъ быстрыхъ земныхъ локомотивовъ?

Воздухъ, при быстротѣ движенія, есть главное препятствіе; но газовъ здѣсь нѣтъ; тяжесть въ 22 раза слабѣе, треніе во столько-же разъ меньше, и

скорость потому можетъ быть, по крайней мѣрѣ, разъ въ 5 больше, то есть 640 килом, въ 1 часъ. При этой скорости центробежная сила составитъ только $\frac{1}{4}$ часть силы тяжести и ее, значить, не уничтожить. Уменьшеніе тяжести всетаки еще увеличить скорость поѣзда, но можно усумниться въ томъ, чтобы она достигла надлежащей степени.

Впрочемъ, жители астероида достигаютъ необходимой быстроты чрезвычайно легко способами, уже описанными мною: посредствомъ многоэтажныхъ непрерывныхъ кольцевыхъ поѣздовъ. Сила, приводящая ихъ въ движеніе, — солнечные моторы.

Что это за моторъ, — я сейчасъ объясню. Прежде всего, позвольте замѣтить, что жители достигли большого успѣха въ производствѣ чрезвычайно крѣпкихъ металлическихъ сосудовъ, совершенно сомкнутыхъ, но способныхъ измѣнять свой объемъ, ну, напр., какъ мѣхи или концертино.

Теперь, представьте себѣ, что сосудъ наполненный разъ навсегда парами подходящей жидкости,

имѣть одну половину черную, моментально нагрѣваемую солнцемъ, другую — блестящую, серебряную. Когда онъ обращенъ къ солнцу черной половиной, температура паровъ и упругость ихъ достигаетъ высшей величины, когда свѣтлой — низшей. Отсюда, понятно, что если сосудъ вертится (что онъ можетъ дѣлать и самъ собою, по инерціи), обращаясь къ солнцу то темной, то блестящей половиной, — стѣнки сосуда начинаютъ сближаться и удаляться съ извѣстною силою, которая несложными приспособлениями и утилизируется туземцами. Такъ они перерабатываютъ $\frac{1}{3}$ часть солнечной энергіи въ механическую. Это простѣйшая система, но у нихъ есть масса другихъ, передавать вамъ которыя я не берусь.

При пользованіи квадратнымъ метромъ солнечной поверхности на разстояніи вдвое большемъ Земли отъ Солнца (какъ на нашей планеткѣ), получается работа, равная $\frac{1}{3}$ лошади, то есть работа 3-хъ хорошихъ рабочихъ.

Такія двигатели, работая вѣчно, вездѣ, на всякой высотѣ, — ни въ чемъ не нуждаются. Жители астероидовъ имѣютъ ихъ всюду; всевозможныхъ

устройствъ и примѣненій, они несутся за туземцами, какъ покорныя животныя, всегда предлагая свои услуги и никогда не уставая.

Вотъ такіе-то моторы и приводятъ многоэтажные поѣзда въ надлежащее движеніе.

Число поѣздовъ, или этажей не велико, штукъ 10, но разность ихъ скоростей гораздо больше, чѣмъ у предыдущаго астероида. Именно — 36 метровъ. Попасть изъ одного поѣзда въ другой, безъ особыхъ имѣющихся тамъ приспособленій, очень трудно. Приспособленіе это такое: на каждомъ поѣздѣ и на самой планетѣ есть еще полоса рельсовъ съ легкими телѣжками въ разныхъ мѣстахъ. Сначала, пока не сцѣплена телѣжка вмѣстѣ съ рельсами стоитъ, или движется, какъ тотъ предметъ, на которомъ она находится; но стоитъ только устроить легкое треніе между нею и о бокъ движущимся поѣздомъ, какъ и она начинаетъ двигаться наравнѣ съ послѣднимъ. Такъ я вхожу на первую неподвижную телѣжку и соединяю ее легкимъ треніемъ (посредствомъ нажима) съ первымъ поѣздомъ; черезъ нѣсколько минутъ я уже лечу

наравнѣ съ нимъ со скоростію 128 килом. въ 1 часъ. Затѣмъ, съ телѣжки я перехожу на скрѣпленный съ ней поѣздъ, отъ котораго ее отцѣпляю, отчего она, прокатившись, останавливается. Съ перваго поѣзда я перехожу спокойно на относительно неподвижную телѣжку другого яруса, соединяю ее треніемъ (посредствомъ нажима) съ другимъ поѣздомъ, приобрѣтаю его удвоенную скорость и поднимаюсь такимъ образомъ все выше и выше, получая все большую и большую скорость, пока, въ послѣднемъ поѣздѣ, она не уравновѣситъ и самую тяжесть.

Тогда уже безпрепятственно я направляюсь въ тѣ или другія части кольца, на тысячи верстъ въ высоту, какъ въ средѣ, свободной отъ тяжести.

Всѣ 10 поѣздовъ (во время движенія) вѣсятъ вчетверо меньше, чѣмъ одинъ изъ нихъ, поставленный на Землю.

↑ (1) Извѣстные мнѣ астероиды меньше размѣрами, именно: Веста — 435 кил., Церера — 367, Паллада — 255, Эвномія — 187, Юнона — 172 и т. д. Какимъ же образомъ нашъ чудакъ былъ на планетѣ въ 600

килом. да еще и съ кольцомъ, много превышающимъ планету? ужъ не смѣшалъ ли онъ наше солнце съ какимъ нибудь другимъ? Въ нашей же планетной системѣ такой астероидъ не могъ бы быть упущенъ астрономами.

34. На кольцахъ астероидовъ.(1) Опишу еще то, что я испыталъ множество разъ на кольцѣ, но что пока не передавалъ; это — болѣе точное обозрѣніе явленій въ средѣ кажущагося отсутствія тяжести; на кольцахъ въ первый разъ я наблюдалъ со всею подробностью эти явленія.

Вотъ я въ великолѣпномъ дворцѣ, окруженный своими высокими друзьями, которые предлагаютъ мнѣ дѣлать разные опыты. Такъ, они помѣщаютъ меня въ серединѣ зала и устанавливаютъ совершенно неподвижно. Не думайте, что это легко; напротивъ, это также трудно, какъ установить у васъ въ равновѣсіи стулъ на двухъ ножкахъ или палку на остромъ концѣ. Они долго хлопотали, употребляя разные хитрые приемы, прежде чѣмъ достигли моего полного физическаго спокойствія. Ранѣе — я не помню, чтобы въ средѣ безъ тяжести я

быль когда-нибудь такъ абсолютно неподвиженъ: бывало вѣчно куда-нибудь ползешь, а остановишься о преграду — отскочишь, какъ мячикъ и опять тоже, лишь въ другомъ направлении; если же привязанъ, то хотя движенія и становятся ограничены, но опять, повидимому, неизбѣжны: качаешься, какъ поплавокъ рыбака.

Итакъ, устройвъ мое равновѣсіе, они просятъ меня къ нимъ направиться. Я начинаю усердно двигать ногами, размахивая притомъ и руками, но нисколько къ цѣли не приближаюсь. Это меня злитъ, и я то сержусь, то прихожу въ отчаяніе, однако не подвигаюсь ни на пядь. Наконецъ, видя, что мои усилія ни къ чему не ведутъ, успокоиваю члены и отказываюсь продолжать этотъ опытъ.

Мои «земляки» навѣрно бы посмѣялись надъ моимъ положеніемъ и помучили бы меня часокъ другой, скрывшись и оставивъ меня одного на произволь судьбы; но на этотъ разъ меня окружали существа другаго сорта: они тотчасъ-же меня выручили изъ бѣды, предложивши другой опытъ.

— Бросьте вы намъ, сказали онъ, — какую-нибудь вещь, ну хоть палку, что у васъ въ рукахъ.

Я тотчасъ-же кидаю палку и вижу, послѣ этого, что мое срединное положеніе нарушается, заль приближается ко мнѣ одной стѣной; мое движеніе противоположно движенію палки и оканчивается черезъ минуту нѣжнымъ ударомъ въ стѣну.

Другой разъ, при тѣхъ же условіяхъ, мнѣ предлагали перевернуться, то есть стать кверху ногами; въ средѣ, лишенной тяжести, конечно, нѣтъ ни верху, ни низу, и всякое направленіе, въ фізіологическомъ отношеніи, совершенно безразлично; говорю же такъ, ради краткости и ясности.

Сколько я ни старался принять другое направление, мнѣ это не удавалось, и когда я успокаивался и принималъ прежнюю, наиболѣе спокойную позу, лицо мое было обращено туда-же. Никакія усилія ни къ чему не вели; тѣмъ не менѣе я могъ свободно двигать всѣми членами, — нисколько не менѣе, чѣмъ на Землѣ: свертывался калачикомъ, садился

потурецки (разумѣется, не на сидѣнье), складываль руки на груди, закидываль ихъ назадъ, поворачиваль голову въ бокъ, вверхъ, внизъ — короче — придаваль своему тѣлу и членамъ всевозможный позы; но какъ только я принималь обыкновенное положеніе, оказывалось, что я нисколько не сдвинулся и нисколько не повернулся.

Дѣло же было просто.

— Хотите вы повернуться, возьмите съ себя какой-нибудь предметъ, ну хоть шапку и сообщите ей вращеніе вокругъ ея воображаемой оси, параллельно которой вы тоже хотите повернуться; за шапкой сдѣдите и не давайте ей удрать; чуть-что — вы ее хватайте, водворяйте по близости и опять заставляйте вертѣться. Такъ вотъ, когда шапка начнетъ вертѣться, тотчасъ и вы замѣтите, что и вы поворачиваетесь въ противоположную сторону. Повернулись вы насколько надобно — хлопъ шапку: «стой»! Тотчасъ и вы остановитесь и будете глядеть уже безъ всякаго напряженія совсѣмъ въ другую сторону(2).

Такъ можно поворачиваться и вокругъ линіи тѣла, и вокругъ линіи поперечной (перпендикулярной къ длинѣ тѣла), то есть можете вертѣться и какъ дѣтскій волчекъ, и какъ акробатъ на трапеціи, и бокомъ, какъ жучекъ на булавкѣ энтомолога.

Чѣмъ больше масса тѣла, чѣмъ она рыхлѣе, объемистѣе, тѣмъ труднѣе сообщить ей вращеніе, — тѣмъ и сами вы будете вертѣться скорѣе, а она медленнѣе (отношеніе угловыхъ скоростей равно отношенію моментовъ инерціи тѣлъ).

При отталкиваніи, скорость оттолкнутаго тѣла тѣмъ больше, чѣмъ меньше его масса и наоборотъ. При равныхъ массахъ, вы и отброшенное вами тѣло летятъ въ противоположный стороны съ одинаковою скоростію... Тутъ много разныхъ законовъ; всѣ они въ подробности извѣстны вашимъ земнымъ механикамъ...

Большею частію движеніе тѣла бываетъ сложнымъ, то есть тѣло вертится вокругъ такъ называемой свободной оси и въ то-же время движется впередъ, такъ что ось имѣетъ прямое и равномерное

движеніе. Малѣйшаго усилія довольно, чтобы пріобрѣсти скорость, если есть опора, — хотя бы крохотная и зыбучая, какъ падающая капля дождя. Но если ея нѣтъ, то только внѣшняя сила въ состояніи дать вамъ скорость. Имѣя же скорость, невозможно измѣнить ее безъ опоры. Такъ, мнѣ случилось пролетать на разстояніи аршина отъ нужнаго предмета и я не могъ его достать, потому что, не имѣя опоры, не могъ свернуть въ сторону.

↑ (1) На Палладѣ и Церерѣ Шретеромъ были замѣчены громадной высоты атмосферы, въ 3 раза превышающія діаметры планетъ. Не видѣлъ-ли онъ кольца астероидовъ, составленныя изъ множества мелкихъ частей съ промежутками и потому представляющимися полупрозрачными, какъ жидкости или какъ спицы быстро вертящагося колеса?! Діаметръ этого кольца, выходитъ, въ 7 разъ больше поперечника планеты; такія размѣры недалеки отъ сравнительныхъ размѣровъ колецъ, описанныхъ нашимъ чудодѣемъ. Да и самые астероиды не есть ли диски, обитаемые существами нашего разскащика и образованные ими

искусственно? Вѣдь плотности и массы планетоидовъ неизвѣстны астрономамъ!

↑ (2) Возьмите кошку за спину и держите ее горизонтально кверху лапками. Давъ ей успокоиться, примите быстро руки, чтобы она могла упасть, ничего не ожидая. Вы увидите, что животное, сдѣлавъ быстро въ воздухѣ полъ-оборота, станетъ прямо на ноги. Какъ-же это произошло, что кошка повернулась безъ опоры? Вотъ въ томъ то и дѣло, что опора есть, но не видна, такъ какъ помѣщается внутри животнаго: это его брюшные органы съ ихъ содержимымъ; они могутъ, по желанію животнаго, съ силою закручиваться, посредствомъ внутреннихъ мускуловъ, въ ту или другую сторону.

35. Какъ на кольцо мнѣ устроили земную тяжесть; разные опыты и наблюденія. Доброта, предупредительность и нѣжная заботливость обо мнѣ туземцевъ дѣлали мое пребываніе у нихъ положительно пріятнымъ. Однажды, на кольцо, они предложили мнѣ воспользоваться не только земной

обстановкой, которой я и ранѣе у нихъ пользовался, когда хотѣлъ, но и земною тяжестью.

Огромный пустой металлическій шаръ, полный воздуха, свѣта и растеній, возобновлявшихъ испорченную моимъ дыханіемъ атмосферу и кормившихъ меня превкусными и разнообразными плодами (неизвѣстными вамъ — земнымъ жителямъ), — служилъ мнѣ всегда, когда я желалъ отдохнуть въ обыкновенныхъ, привычныхъ условіяхъ. Въ этомъ шарѣ не было тяжести, по которой я соскучился, не было верху и низу; тутъ вы не нуждались въ мягкихъ диванахъ, въ перинахъ, подушкахъ и кроватяхъ; не нуждались въ вѣшалкахъ, въ полкахъ. Но замѣнь этого, были легкія приспособленія для укрѣпленія вещей на ихъ мѣстахъ. Это — тонкія нити съ крючками, державшія предметы, гдѣ имъ нужно быть, мѣшавшія имъ расползаться безъ всякаго порядка; горшки съ растеніями были у оконъ и свѣтъ солнца живилъ ихъ, заставляя безъ отдыха приносить плоды, замѣнявшіе съ успѣхомъ самыя питательныя вещества Земли.

Явись тяжесть — все это сорвется со своихъ мѣсть, собьется въ одну безобразную кучу... Комфортабельная обстановка среды безъ тяжести не годится для Земли, у которой свой комФортъ... Итакъ, это жилище нѣги было предварительно преобразовано: опредѣленъ низъ и верхъ; внизу устроенъ плоскій полъ; на него поставили мебель, кровати; на стѣнѣ повѣсили часы съ маятникомъ; на столы поставили графины съ водой, масломъ и разными земными приборами и вещицами... Но какъ-же ваши туземцы получили тяжесть, спросить читатель?

О, очень просто и совершенно даромъ!

Приноровленный къ тяжести шаръ они связали длинными и крѣпкими цѣпями съ довольно значительной массой, немного, однако, превышающей массу самого шара, и всю эту систему заставили вращаться вокругъ центра ея тяжести (такъ называемый въ механикѣ «свободный центръ»); его положеніе совпадаетъ съ полож. центра тяжести). Чтобы система не мѣшала движению колецъ, ея центру также сообщили

движеніе въ нѣсколько метровъ, котораго было достаточно, чтобы она поднялась надъ кольцомъ и плавала независимо, какъ спутникъ планеты.

При секундной скорости шара въ 50 метр. (23 с.) и при цѣпи длиною въ 500 метровъ (около $\frac{1}{2}$ версты), въ немъ развилась отъ центробѣжной силы тяжесть, равная земной.

Внезапно я почувствовалъ себя въ родной области, но я отвыкъ отъ нея и она меня ошеломила, смяла, сдавила, надѣла цѣпи, привязала, и черезъ нѣсколько минутъ я уже молилъ моихъ новыхъ друзей устроить мнѣ тяжесть полегче. Но, прежде чѣмъ пришла помощь, я успѣлъ оправиться, попривыкнуть. Сначала разлегся на постелѣ и подымалъ то руку, то ногу, какъ бы испытывалъ ихъ вѣсъ и какъ бы не вѣря его возможности; потомъ приподнялся, посидѣлъ, всталъ, прошелся; хотѣлъ прыгнуть, но не могъ, — видно излѣнился; погода немного, прыгнулъ, но не высоко; подошелъ къ часамъ, пустилъ маятникъ — закачался: тикъ-такъ, тикъ-такъ... Налилъ воды, выпилъ... Бросилъ резинку; она, вертясь, описала дугу (параболу) и

шлепнулась на коверъ; наклонилъ столъ — покатались карандаши... Все испыталъ, что давно не испытывалъ.

Когда, по моей просьбѣ, летѣвшіе за мной (внѣ) мои друзья уменьшили скорость вращенія системы вдвое (25 м.), я почувствовалъ себя только въ полтора раза тяжелѣ, чѣмъ на Лунѣ, потому что тяжесть въ 4 раза ослабла.

Маятникъ закачался вдвое медленнѣе, вода лилась лѣнивѣе, за то я почувствовалъ силы и прыгаль чуть не до потолка.

Я сѣлъ на кресло и глядѣлъ кругомъ: въ одни окна; видно было черное небо съ немигающими звѣздами, въ другія — свѣтило яркое синеватое Солнце. Весь сводъ небесный, со звѣздами, Солнцемъ и планеткой съ ея кольцами, мнѣ казалось, вращался вокругъ меня, какъ центра, дѣлая полный оборотъ въ теченіе 63 секундъ. Моя же комната казалась абсолютно неподвижной. Моя комната сдѣлалась для меня планетой; на небесномъ сводѣ я отыскалъ неподвижный точки—полюсы, вокругъ которыхъ

онъ вращался такъ поспѣшно. Разумѣется, ось системы можно располагать по произволу; такъ, любую звѣзду и даже Солнце, можно учинить полярными пунктами; въ послѣднемъ случаѣ, солнце кажется неподвижнымъ и свѣтитъ въ одни и тѣ-же окна, давая одни и тѣ-же тѣни.

При величинѣ цѣпи въ 125 метровъ (но для полученія той же тяжести), скорость будетъ только $12\frac{1}{2}$ метр, въ 1 сек. Полный оборотъ вокругъ оси совершается въ 32 секунды.

Тяжесть эта, полученная вращеніемъ, вѣчна и не требуетъ для своей поддержки расхода силъ. Мнѣ придавали тяжесть, какую я просилъ. При ускореніи вращенія, тяжесть возрастала и я испытывалъ все болѣе и болѣе грубыя ея лапы; доходило до того, что не хватало силъ подняться съ постели или сидѣть на ней, и я валился на нее съ трескомъ. Доходило до того, что я не могъ приподнять руки и тогда я давалъ знать, чтобы прекратили опыты. Вообще, это мнѣ надоѣло и я опять пожелалъ себя чувствовать въ нѣжныхъ объятіяхъ среды, лишенной тяжести.

Пока медленно останавливали вращение, я наблюдалъ, какъ отражается постепенное уменьшение тяжести на нѣкоторыхъ явленіяхъ.

Передо мной былъ на столѣ стаканъ съ водой и погруженной въ нее стеклянной трубкой; я видѣлъ, какъ изъ умывальника сочилась вода и шлепалась на полъ капля за каплей. Чѣмъ болѣе ослаблялась тяжесть, тѣмъ вода въ трубкѣ подымалась выше надъ общимъ уровнемъ ея въ стаканѣ; также вода въ немъ тянулась къ краямъ все выше и выше, образуя глубокую впадину; падающія-же капли изъ засорившагося умывальника становились все крупнѣе и крупнѣе: сначала, какъ горохъ, потомъ, какъ вишни, яблоки... но приближались онѣ къ полу все медленнѣй и ударялись о него все слабѣй.

Вотъ вода уже перешла за края стакана и стала выливаться, трубка наполнилась до верху и послѣдняя громадная капля изъ умывальника почти стояла въ воздухѣ... Наконецъ, вся вода выползла черезъ края сосудовъ и разошлась, оставивъ мокроту... Маятникъ висѣлъ безсильно бокомъ, я съ

своимъ кресломъ поднялся въ воздухъ, тѣла перестали падать, все зашевелилось, забродило... Иллюзія тяжести исчезла...

Въ средѣ безъ тяжести легче обнаруживается тяготѣніе между малыми тѣлами. Такъ, внутри шара, масса котораго, по аналитическимъ выводамъ, не можетъ оказывать никакого вліянія на тѣла, въ ней каходяшіяся,— всѣ таковыя имѣютъ тенденцію ко взаимному сближенію; но скорости, отсюда происходящая, такъ ничтожны, что тѣла кажутся неподвижными, и надо значительный срокъ, чтобы замѣтить ихъ перемѣщеніе.

Два неподвижныхъ субъекта, средней полноты, оказывающіе на разстояніи сажени взаимное притяженіе въ $\frac{1}{100}$ миллиграмма (вѣсъ песчинки), въ теченіе перваго часа проходятъ 18 мм, или около $\frac{1}{3}$ вершка; въ теченіе слѣдующаго — около одного вершка (54 мм.), въ теченіе третьяго — около 2 вершковъ; всего въ 3 часа — менѣе $\frac{1}{4}$ аршина, значить, каждое тѣло проходитъ менѣе 2 вершковъ (80 мм.).

Полное сближеніе ихъ въ стоячемъ положеніи потребовало бы болѣе 5 часовъ.

Они могли-бы вращаться одинъ около другого (собственно — вокругъ средней точки ихъ разстоянія) и дѣлать полный оборотъ въ продолженіе 2 сутокъ (44 часа), со скоростью 1 милим. въ каждыя 26 секундъ.

Понятно, не хватить терпѣнія наблюдать такое вялое явленіе, да и трудно очень установить тѣла неподвижно: постоянно вы даете имъ незамѣтные толчки и скорости, которыхъ, однако, достаточно, чтобы тѣла разошлись въ разные углы и, сравнительно, довольно поспѣшно.

Свинцовые шары, въ килогр. вѣса каждый, на разстояніи 4 вершковъ (2 дец.) обращаются немного скорѣе, именно дѣлаютъ полный оборотъ въ теченіе $\frac{1}{2}$ сутокъ.

Если сплошные свинцовые шары, при томъ же разстояніи(1) центровъ (4 в.), увеличить такъ, чтобы

они почти касались, то оборотъ ихъ продолжится почти 2 часа (1,8 ч.); и это невыносимо медленно.

↑ (1) Впрочемъ, время обращенія соприкасающихся шаровъ независитъ отъ ихъ величины и разстоянiя центровъ.

³⁵ . Земной видъ на астероидномъ кольцѣ (прододженіе). Мудрость и могущество моихъ друзей были изумительны.

Разъ я сказалъ: «Ахъ, почему я не вижу нашего милаго голубого неба, съ весело мигающими звѣздочками, нашихъ горъ и морей!..» Вы знаете, здѣсь небо кажется чернымъ и звѣзды мертво-серебряными точками...

И вотъ они, по одному моему намеку, видя мою печаль, показали мнѣ совершенно земной видъ.

Черезъ нѣсколько минутъ они уже влекли меня...

Сначала мы летѣли, потомъ образовалась тяжесть и мы катились по какому-то длинному корридору... Наконецъ, мнѣ закрыли глаза и, когда открыли — я

сидѣлъ на берегу рѣки, подѣ ивовымъ кустомъ, будто собираясь купаться. Всею душою я переселился въ старый мѣръ и у меня явилось непреоборимое желаніе погрузиться въ прохладныя волны.

Вдали виднѣлись закрытыя синей дымкой холмы, ближе — хлѣбныя поля, колыхаемая вѣтромъ, нѣсколько перелѣсковъ и бѣдныхъ русскихъ деревушекъ. Небо было сине и чисто.

— Смотрите, сказали они, — какъ мы увеличимъ волненіе рѣки.

И они распорядились объ уменьшеніи силы тяжести. Чѣмъ больше она слабѣла, тѣмъ волны становилась крупнѣе; чѣмъ онѣ были крупнѣе, тѣмъ катились тише. Я чувствовалъ на себѣ уменьшеніе тяжести, ибо почва, на которой я сидѣлъ, становилась какъ бы мягче; и видѣлъ, какъ волны ходили горами и хотѣли ужъ меня захлестнуть.

— На океанахъ мы могли бы, замѣтили они, — поднять волны въ нѣсколько сотъ сажень высоты и больше, лишь бы хватило воды.

Купаться было нельзя, но они умѣрили волненье, увеличивши тяжесть до величины ея на Лунѣ ($\frac{1}{6}$ земной). Я сталъ купаться, и какъ мнѣ было легко плавать! Малаго усилія довольно, чтобы держаться на водѣ. Но все-же, если отдаться на произволь судьбы, то немудрено и потонуть. Когда я одѣлся, пересѣлъ въ лодку и сталъ грести, то она тѣмъ болѣе вылѣзала изъ воды, чѣмъ сильнѣе я гребъ и чѣмъ болѣе слабѣла тяжесть. Доходило до того, что она едва касалась воды и двигалась весьма быстро. Это было при уменьшеніи тяжести въ 30 разъ.

36. Путешествіе вокругъ Солнца; жители безъ планетъ. Всѣ мы — жители планетъ — путешествуемъ вокругъ Солнца. Безопаснымъ экипажемъ и неутомимыми лошадьми служить сама планета; даже и вы — жители Земли — дѣлаете то же. Но не угодно-ли вамъ отправиться одному или въ компаніи добрыхъ друзей — безъ планеты!

Вы видѣли, что обитатели астероидовъ свободно носятся надъ своей планетой и даже могутъ удаляться отъ нея неопредѣленно далеко; вы видѣли, что пушечное ядро на планетѣ, въ поль-

тысячи версть толщины, уносится отъ нея навсегда или, сделавши оборотъ вокругъ Солнца, настигаетъ ее сзади.

Дѣло тутъ въ томъ, что та скорость, которую вы сообщили ядру, отнимается у него постепенно тяготѣніемъ планеты; остается у ядра та скорость, которую оно имѣло ранѣе вмѣстѣ съ планетой, то есть скорость, достаточная для того, чтобы не упасть на Солнце, но недостаточная для того, чтобы отъ него удалиться на вѣки. Однимъ словомъ, путь отброшеннаго тѣла приблизительно совпадаетъ съ орбитой самой планеты.

Но такъ какъ оно движется почти одною скоростью съ послѣдней или немного скорѣе, то они и могутъ другъ друга не догнать въ теченіе сотенъ и тысячъ лѣтъ.

На всѣхъ астероидахъ жители имѣютъ особые механизмы для удобнаго полученія себѣ и своимъ принадлежностямъ необходимыхъ скоростей. Вы помните ихъ многоэтажные поѣзда для сообщения съ кольцомъ? Подобное этому существуетъ у нихъ и

для полного удаленія отъ планеты. Впрочемъ, на маленькихъ астероидахъ, въ 5 верстъ толщины и менѣе, довольно хорошаго прыжка или очень простаго приема, чтобы получить надлежащую скорость. Масса жителей такихъ планетъ путешествуютъ кругомъ Солнца, образуя въ пространствѣ рядъ селеній, составляющихъ драгоцѣнное ожерелье — украшеніе Свѣтила. Это — жители безъ планетъ.

На большихъ астероидахъ дѣло сложнѣе:

Послѣдній поѣздъ, или послѣдняя высшая платформа описанныхъ ранѣе приспособленій — теряетъ тяжесть, но скорость ея только и достаточна для этого и не годится для полного удаленія отъ планеты. Если на этой послѣдней платформѣ поставить новую, движущуюся въ томъ же направленіи, лишь скорѣе, то она подыметя и улетитъ, или разорвется на звенья и опять-таки улетитъ, хотя и не оставитъ планету совсѣмъ.

Какъ же быть?

— На платформѣ укрѣплены рельсы свободными концами внизъ и на нихъ, уже внизу, катятся колеса выше лежащей платформы; такъ она удерживается платформой ниже лежащей и не могла бы увлечься центробѣжной силой, если бы не могла улетѣть эта, ниже лежащая. Отсюда видно, что всѣ платформы — до послѣдней почвенной — должны быть сцѣплены одна съ другой такимъ же образомъ.

Итакъ, приспособленія эти, выстроенныя отдельно, совершенно тѣ же, что и описанныя; но въ виду того, что скорости половины высшихъ платформъ развиваютъ силу, большую тяжести планеты, и потому высшія платформы могли бы улетѣть или утянуть за собою нижнія платформы, — онѣ всѣ и сцеплены такъ, чтобы никогда не разставаться.

Планета плотности Земли (какъ принимаемъ мы обыкновенно) и діаметромъ въ 56 килом. должна давать высшей платформѣ 50 метр. скорости въ 1 секунду. Планета въ 560 килом. — даетъ скорость въ 500 метровъ.

При переходѣ изъ низшихъ поѣздовъ до средняго, тяжесть, постепенно уменьшаясь, въ послѣднемъ

совсѣмъ уничтожается; при дальнѣйшемъ поднятіи, относительная тяжесть снова проявляется, но перемѣняетъ направленіе на обратное и, возрастая, въ высшемъ поѣздѣ сравнивается съ тяжестью планеты.

Въ верхнихъ поѣздахъ человекъ стоитъ, относительно планеты, кверху ногами. Съ послѣдняго поѣзда стоитъ, такъ сказать, только свалиться, чтобы улетѣть отъ планеты и сдѣлаться спутникомъ Солнца.

Представьте себѣ, что тяжесть на Землѣ перемѣнила направленіе, и Земля, вмѣсто того чтобы притягивать, отталкиваетъ васъ въ небо (туда — въ синюю пучину), такъ что вы едва можете удержаться, сидя на деревьяхъ кверху тормашками и цѣпляясь за что попало!

То-же самое вы испытываете на высшемъ поѣздѣ: отъ центробѣжной силы вы прилипли къ потолку его вагона, и стоитъ только вылѣзть изъ окошка, чтобы упасть въ небо.

Говоря относительно поѣзда, это будетъ самое настоящее паденіе (по крайней мѣрѣ въ первыя минуты): вы будете падать, какъ камень, — съ возрастающей скоростью.

Здѣсь только то хорошо, что тяжесть, придавливающая васъ къ потолку, очень слаба и, даже на астероидѣ въ 560 килом. толщины, въ $22\frac{1}{2}$ раза меньше, чѣмъ на Землѣ, такъ что вы легко удержитесь отъ паденія, схватившись лѣвой рукой за выступъ крыши. Усиліе это соотвѣтствуетъ 7 земнымъ фунтамъ, предполагая вашъ вѣсъ въ 4 земныхъ пуда.

Съ средняго поѣзда несутся куда угодно и делаются спутниками планеты или частію ея кольца; съ нижнихъ — падаютъ внизъ на планету, съ верхнихъ — уносятся тѣмъ выше, чѣмъ ближе этотъ поѣздъ къ послѣднему верхнему, съ котораго улетаютъ въ пространство, дѣлаясь самостоятельнымъ астероидомъ или частью солнечнаго «ожерелья».

Кольцовые многоэтажные поезда планеты, двигаясь по меридіану и вращаясь въ то же время чрезвычайно медленно вмѣстѣ съ нею, получаютъ возможность отбрасывать тѣла во всѣхъ направленіяхъ и съ желаемою, до извѣстнаго предѣла, скоростью.

37. Какъ управляются въ средѣ безъ тяжести? Я уже далъ понятіе о законахъ движенія въ средѣ безъ тяжести или въ средѣ кажущегося отсутствія ея. Опишемъ наиболѣе простые приборы для практическихъ надобностей туземцевъ.

Вотъ приборъ для предупрежденія (въ извѣстной степени) колебанія или вращенія жилищъ и тому подобнаго; онъ довольно устойчивъ — не вертлявъ, не смотря на силы его вертящія.

Это — родъ комнаты съ двумя чрезвычайно быстро вертящимися колесами на двухъ смежныхъ ея стѣнахъ; массивныя колеса не давятъ на подшипники и потому вертятся свободно — безъ тренія; но когда этотъ приборъ стараются повернуть — направить въ другую сторону, то,

встрѣчая болѣе или менѣе сильное сопротивленіе, въ зависимости отъ скорости дисковъ, является давленіе ихъ осей на подшипники и треніе, которое и одолѣвается слабыми солнечными моторами. Въ такой комнатѣ я могъ двигаться, поворачиваться и совершать всѣ обычныя движенія — и она не приходила въ замѣтное вращеніе, какъ обыкновенная комната безъ вращающихся дисковъ.

Каждый изъ послѣднихъ дѣлаютъ парнымъ, то есть составляютъ изъ двухъ параллельныхъ колесъ, вращаемыхъ моторами въ противоположныя стороны; парность ихъ — для того, чтобы ихъ можно было останавливать или ускорять вращеніе (для пущей устойчивости), не нарушая неподвижности камеры.

Къ этому прибавляется еще аппаратъ, позволяющій устанавливать комнату совершенно произвольно, прежде приданія ей устойчивости. Онъ тоже состоитъ изъ пары взаимно перпендикулярныхъ, но простыхъ, не двойныхъ и неподвижныхъ колесъ. Когда ихъ вращаютъ, вращается и камера; когда останавливаютъ, останавливается и она. Сначала

вращаютъ произвольно слабо одну ось съ колесомъ до тѣхъ поръ, пока другая не приметъ желаемого направленія. Тогда первое колесо останавливаютъ и придаютъ вращеніе другому, чтобы ось перваго также получила желаемое направленіе. Такимъ способомъ устанавливаютъ камеру, какъ нужно — осями къ тѣмъ или другимъ звѣздамъ, — послѣ чего придаютъ ей устойчивость. Оси колесъ обыкновенно совпадаютъ съ воображаемыми «свободными» осями камеры.

Теперь остается сказать, какъ сообщаютъ ей поступательное движеніе.

Для этого у камеры есть нѣчто въ родѣ длинной пушки, пускающей ядра. Чтобы сообщить камерѣ извѣстное движеніе впередъ, ее устанавливаютъ такъ, чтобы пушка направлялась въ сторону, противоположную желаемому пути ея. Тогда стрѣляютъ (или двигаютъ ядро солнечно. моторами), и камера летитъ, куда нужно, со скоростью нѣсколькихъ десятковъ метровъ въ секунду, смотря по массѣ уносящагося ядра и его скорости. Пуская еще ядро въ томъ же направленіи, получимъ еще

такую же (приблиз.) скорость и летимъ съ удвоенной быстротой. Такъ достигаютъ желаемой быстроты. Остановить или замедлить движеніе можно пусканіемъ ядеръ въ противоположныхъ направленіяхъ. Пуская ядра въ разныхъ направленіяхъ, можемъ дѣлать углы и двигаться по ломанымъ линіямъ; выбрасывая непрерывную струю жидкости или мелкихъ тѣлъ, получимъ движеніе кривое, желаемого вида. Чтобы ядра эти, летая, не могли повредить при встрѣчахъ съ другими тѣлами, они мягки и рыхлы, хотя и массивны.

При незначительныхъ передвиженіяхъ, употребляютъ длинную цѣпочку съ массой на концѣ; массу пускаютъ не очень сильно; цѣпочка свивается съ вала и уходитъ вмѣстѣ съ массой, насколько позволяютъ. Въ то же время, въ противоположную сторону, удаляется и камера. При большой отталкиваемой массѣ и длинной цѣпочкѣ, передвиженіе можетъ быть довольно значительно. Напр., когда откидываемая масса равна массѣ камеры съ ея содержимымъ и при цѣпочкѣ въ 2 версты, снарядъ уходитъ отъ своего мѣста въ любую сторону на версту. Цѣпочка можетъ быть и

еще гораздо длиннѣе, потому что она не рвется отъ тяжести, гдѣ ея нѣтъ, не изгибается, не натягивается; ударъ-же ядра произвольно слабъ и тѣмъ безвреднѣе, чѣмъ она длиннѣе.

Но рѣдко туземцы путешествуютъ или живутъ въ одиночку; и обыкновенно одинъ, при необходимости движенія, пользуется, какъ опорой, массою того, для кого оно безразлично. Отталкиваясь-же послѣдовательно отъ очень многихъ, онъ ихъ движенія замѣтно не измѣняетъ, самъ же пріобрѣтаетъ желаемую скорость и направляется, куда нужно.

Интересны совмѣстныя эволюціи небожителей. Напр., нѣсколько ихъ, согласившись, составляютъ изъ себя разныя неподвижныя фигуры: круги, треугольники и т. д., причемъ положеніе центра тяжести общей ихъ массы остается неизмѣннымъ. Иногда они располагаются въ двѣ круглыя концентрическія цѣпи. Одна цѣпь, отталкиваясь отъ другой, сообщаетъ ей и себѣ обратный движенія, образуя два хоровода, вѣчно движущіеся: одинъ возлѣ другого. Выходитъ что-то въ родѣ гулянья.

Теперь, если члены одного хоровода будут стягиваться въ болѣе тѣсное кольцо, то скорость ихъ — угловая и абсолютная — возрастаетъ, пока, наконецъ, у нихъ не достанетъ болѣе силъ стягиваться отъ развившейся центробѣжной силы. При сокращеніи, напр., діаметра кольца въ десятеро, угловая скорость увеличится въ 100 разъ, абсолютная — въ 10, центробѣжная сила возрастетъ въ 1,000 разъ. Такая центробѣжная сила разбрасываетъ ихъ несцѣпленные члены, противъ воли, по направленію радіусовъ.

Иногда два существа соглашаются, посредствомъ особаго снаряда, сильнѣйшимъ образомъ оттолкнуться другъ отъ друга. Результатомъ этого является то, что одинъ изъ нихъ пріобрѣтаетъ большую скорость и, вмѣсто круга, описываетъ вокругъ Солнца эллипсъ, удаляясь отъ свѣтила; другой же теряетъ часть присущей ему скорости и, описывая эллипсъ, приближается къ Солнцу. Если оттолкнулись не единицы, а пары, то одна изъ паръ, напр. та, что приблизилась къ Солнцу, можетъ еще разойтись и одинъ изъ этой пары еще болѣе

приблизится къ Солнцу, а другой — удалится. Эволюціи эти безпредѣльно разнообразны.

Жители очень малыхъ астероидовъ (напр. въ 1,000 метровъ толщины и менѣе) превращали свою планету въ управляемый снарядъ; сообщали ей вращеніе, какое хотѣли и, такимъ образомъ, сутки свои дѣлали, по желанію, длинными или короткими; сообщали своей планетѣ большую или меньшую поступательную скорость и она то удалялась отъ Солнца спиралью, то приближалась къ нему. Они управляли планетой, какъ мы управляемъ лошадьми. Когда приближались къ Солнцу, то годъ ихъ уменьшался, удалялись — увеличивался; Солнце тогда грѣло слабѣе и лѣто превращалось въ зиму. Приближеніемъ къ Солнцу — наоборотъ — холода замѣнялись жарами. Они измѣняли ось вращенія своей планеты, каждый разъ образуя новую полярную звѣзду и экваторіальныя созвѣздія; такъ управляли они временами года.

Измѣняли положеніе оси на самой планетѣ, не измѣняя положенія ея относительно звѣздъ. Мѣняли плоскость своей траекторіи вокругъ Солнца и самую

траекторію, двигаясь, куда нужно. Они могли-бы удалиться отъ Солнца навсегда и могли бы броситься въ его огненную пасть, служа каплей для пополненія источника солнечнаго лучеиспусканія...

Понятно, при всѣхъ подобныхъ перемѣнахъ въ движеніи и положеніи, планета неизбѣжно теряетъ часть своей массы, и тѣмъ большую, чѣмъ больше совершаетъ такихъ перемѣнъ; что же касается до необходимой для нихъ работы, то ее даетъ планетѣ Солнце.

Небольшой астероидъ разлагался его обитателями въ кольцо такъ, что отъ планеты ничего не оставалось и слабая тяжесть ея еще во 100 разъ умалялась. Прямой интересъ жителей — превратить свою планету въ дискъ, который захватывалъ сравнительно громадное количество солнечныхъ лучей, давая обитателямъ жизнь и силу.

Кольцо это, или дискъ, разсѣваясь въ пространств, обращался въ «ожерелье», въ цѣпь селеній безъ почвы, вертящихся вокругъ Солнца, какъ ободъ колеса вокругъ его втулки.

Огромное число даже не маленькихъ астероидовъ превратились въ такія обручи, или «ожерелья». Въ Солнечной системѣ они, какъ тонкія нити, тянутся вокругъ свѣтила. Люди не видятъ ихъ, потому-что, будь онѣ шириною хоть въ версту, и тогда онѣ, при длинѣ въ нѣсколько милліоновъ или милліардовъ верстъ, покажутся, въ самые лучшіе телескопы, гораздо тоньше паутинки, едва замѣтной передъ глазами.

Эти нити отчасти управляютъ своимъ движеніемъ, разступаясь и измѣняя свою скорость, когда предстоитъ опасность упасть или зацѣпить за несносную планетку, летящую черезчуръ близко.

По близости большихъ, заправскихъ планетъ, «ожерелій» нѣтъ. Грѣшныя планеты погибельны для чистыхъ существъ!

38. Съ астероида на астероидъ и съ «ожерелья» на «ожерелье». Объяснимъ, какъ туземцы путешествуютъ съ одного астероида на другой.

Вотъ рядъ воображаемыхъ астероидовъ, ну, положимъ, въ 6 версть толщины каждый(1).

Допустимъ, что они совершаютъ вокругъ Солнца строго круговыя движенія, въ одной плоскости и хотъ, приблизительно, на двойномъ разстояніи Земли отъ Солнца.

Вычисленія показываютъ, что, при ближайшемъ разстояніи астероидовъ другъ отъ друга на 6 тысячъ версть (даже меньше: довольно 3,000 версть, если астероидовъ не много), они не имѣютъ другъ на друга большого вліянія и ни въ какомъ случаѣ не могутъ столкнуться, особенно если и плоскости ихъ орбитъ не совпадаютъ.

Каждая планета имѣетъ скорость на 23 сантиметра (не болѣе 6 вершк.) больше, чѣмъ слѣдующая за ней черезъ 6 тысячъ версть ближайшаго разстоянія. Отсюда видно, что поступательныя скорости астероидовъ почти равны и если они не сливаются въ одинъ, то только благодаря ихъ слабому притяженію $\frac{1}{2250}$ земн.) уменьшенному еще страшно, сравнительно, громаднымъ разстояніемъ

ихъ; двигаясь въ одну сторону, они въ теченіи громаднаго промежутка идутъ рядомъ, одна въ виду у другой.

Выходитъ, что одна планета обгонитъ другую на цѣлый кругъ, то есть снова съ нею встрѣтится только черезъ 31,000 лѣтъ. Въ 100 лѣтіе планета обгоняетъ только на 1° (или на $\frac{1}{360}$ окружности).

Понятно послѣ этого, что перелетъ съ одного астероида на другой не представляетъ ни малейшей трудности и опасности: сообщая себѣ повѣр-нѣе, на соответствующемъ кольцевомъ поѣздѣ, надлежащую скорость, напр. метровъ 10 въ 1 секунду (версты 32 въ 1 часъ), прибудемъ на другую ближайшую планету въ 10 дней. Разность скоростей не велика и толчекъ, при нехитрыхъ предосторожностяхъ, ничтоженъ. Въ случаѣ ошибки въ направленіи, легко измѣнить его, имѣя въ запасѣ описанныя нами приспособленія для движенія (оч. 37).

Мы знаемъ около 350 астероидовъ между Марсомъ и Юпитеромъ, на протяженіи 46,000 земн. радіусовъ; на каждый астероидъ среднимъ числомъ

приходится разстояніе въ 131 земн. рад.; но за то и астероиды въ среднемъ имѣютъ массу и, слѣдов., взаимное притяженіе несравненно большее, чѣмъ наши воображаемая 6 верстныя планетки. Средняя разность ихъ скоростей будетъ составлять около 60 метровъ въ 1 секунду.

Скорость эта не настолько велика, чтобы препятствовать взаимному сообщению ихъ жителей. Опять-таки среднимъ числомъ — одинъ астероидъ обгоняетъ другой на цѣлый кругъ и снова съ нимъ встрѣчается черезъ 200 лѣтъ. Впрочемъ, на дѣлѣ астероиды очень эксцентричны, вращаются далеко не въ одной плоскости и имѣютъ массы очень различныя.

Но развѣ мы знаемъ всѣ ихъ, когда въ годъ ихъ открываютъ чуть не десятки? (2)

Жители «ожерельевъ» счастливыя, свободныя существа: ихъ не поработщаетъ тяжесть, путь имъ всюду открытъ; переходъ отъ «ожерелья» къ «ожерелью», въ нѣсколько десятковъ тысячъ верстъ, нисколько не затруднителенъ. Такія

путешествія совершаются сплошь и рядомъ: одни уходятъ дальше отъ Солнца, другія приближаются къ нему. Въ общемъ, движеніе «ожерельевъ», не смотря на постоянную роль опоры, почти не измѣняется. Между Марсомъ и Юпитеромъ переходъ такой особенно легокъ, ибо астероиды мало ему препятствуютъ, — въ особенности, если дѣлать перелетъ между частями «ожерельевъ», удаленными отъ астероида. Тѣмъ болѣе, что части эти только черезъ нѣсколько десятковъ или сотенъ лѣтъ настигнутъ астероидъ. Значитъ, времени для перехода очень много.

Также свободны движенія въ другихъ промежуткахъ, между сосѣдними орбитами другихъ большихъ планетъ.

Только переходъ изъ одного между-орбитнаго пространства 2 смежныхъ большихъ планетъ въ другое такое-же немного труднѣе.

Возьмемъ въ прямѣрь перелетъ изъ пояса астероидовъ въ поясъ между орбитами Марса и Земли. На разстояніи 200 радіусовъ Земли отъ

Марса — дальше или ближе къ Солнцу, — то есть на разстояніи $1\frac{1}{4}$ милліона верстъ, тѣла, пробѣгающія мимо Марса, какъ планеты — по круговымъ орбитамъ, не подвергаются никакой опасности быть имъ притянутыми.

Такимъ образомъ, между двумя застрахованными отъ тяготѣнія планеты «ожерельями» остается промежутокъ въ $2\frac{1}{2}$ милліона верстъ. Пока Марсъ на противоположной сторонѣ обитателей ожерельевъ, они могутъ промелькнуть этотъ промежутокъ въ теченіе 1-го года, двигаясь со скоростью (слагающая скорость по направленію къ Солнцу, а не абсолютная) только 75 метровъ въ 1 секунду, или около 270 килом. въ 1 часъ; эта скорость намъ покажется ничтожна для небесныхъ пространствъ, если мы вспомнимъ, что даже многоэтажные поезда астероидовъ давали легко скорость въ 5—6 разъ большую (500 м въ 1 сек.); на «ожерельяхъ», гдѣ нѣтъ тяжести, такія скорости получаютъ гораздо удобнѣе.

Замѣтимъ, что времени для безопаснаго перелета орбиты большой планеты имѣется несравненно

больше года, такъ какъ, напр., Марсъ нагоняетъ внѣшнее «ожерелье» на полъ-окружности лишь въ теченіи лѣтъ 60.

Все это время и даже больше — переходъ черезъ орбиту планеты свободенъ.

Переходъ орбиты Земли, имѣющей массу разъ въ 10 большую, чѣмъ у Марса, нѣсколько труднѣе, но также, какъ показываютъ вычисленія, совершенно возможенъ и требуетъ скорости, для перелета въ теченіи полгода, меньшей 500 метровъ. Другія орбиты планетъ, ближайшихъ къ Солнцу, пробѣгаются еще легче, по меньшей ихъ массѣ...

Такъ-то путешествуютъ туземцы, наблюдая все, что ближе и дальше отъ Солнца, избегая тяжелой планеты, какъ нѣчто ужасное, грѣшное, порабощающее...

↑ (1) Стало-быть, величиною съ Агату.

↑ (2) Всѣхъ астероидовъ пока известно около 350. Изъ нихъ 220 имѣютъ въ діаметрѣ менѣе 50 верстъ,

100 планетоидовъ имѣютъ отъ 50 до 90 верстъ, 30 — отъ 90 до 180 верстъ и, наконецъ, Веста, Церера и Паллада значительно больше; наибольшая — Веста—достигаетъ въ поперечникѣ 406 верстъ.

³⁸ . Поперекъ планеты въ 40 мин. Случилось мне быть на шаровидной невертящейся планетѣ со сквознымъ колодцемъ, діаметрально пронизывающимъ всю планету. Для малыхъ планетъ, не превышающихъ 400 верстъ въ толщину такіе колодцы весьма возможны, — вообще, возможны всякія уклоненія отъ шаровидной формы.

Если броситься въ этотъ колодезь, то черезъ какія-нибудь 40 минутъ вы долетаете до противоположнаго выхода, гдѣ немного пріостанавливаетесь и гдѣ можете схватиться за края его и вылѣзть къ своимъ антиподамъ. Если же вы этого не желаете, то будете вѣчно вибрировать взадъ и впередъ, какъ маятникъ. Во все это время вы не испытываете тяжести относительно находящихся съ вами предметовъ; но не хватайтесь за стѣнки колодца, иначе треніе скоро васъ остановитъ. При малой тяжести, такимъ способомъ,

легко остановиться на всякомъ разстояніи отъ центра планеты; тогда бы мы увидали, что въ серединѣ колодезя тяжести нѣтъ, но она увеличивается пропорціонально удаленію отъ него — до самага выхода.

Замѣчательно, что съ какой точки колодезя вы ни начнете свое паденіе, возвращеніе на прежнее мѣсто совершается черезъ одинъ и тотъ-же промежутокъ времени (для планеты плотности Земли: въ 1 ч. 20 м.), такъ что и малыя пространства, хотя бы въ нѣсколько линій, — и большія — въ нѣсколько сотенъ верстъ — проходятся въ одно время. Это, какъ маятникъ: уклоняете вы его сильно или мало, — для своего качанія онъ, приблизительно, требуетъ одного времени (изохронизмъ качаній).

Замѣчательно еще, что и въ другихъ гораздо большихъ и гораздо меньшихъ планетахъ мы, приблизительно, въ тотъ же промежутокъ времени совершали это діаметральное путешествіе.

Теорія указываетъ, что, — будь всѣ планеты одной формы и плотности, путь отъ одного ихъ края до

другаго и всегда требовалъ бы одного времени. Если бы и черезъ Землю былъ сквозной колодезь — мы вынырнули бы черезъ него къ антиподамъ по истеченіи 40 минутъ. Но черезъ Солнце, благодаря его въ 4 раза меньшей плотности, этотъ путь совершили бы въ 1 часъ 20 мин., а черезъ Луну — въ 53 минуты.

Выходитъ, что и громадный діаметръ Солнца (болѣе 1 милліона верстъ) и крохотный глиняный шарикъ въ одно время пронзаются силою тяготѣнія.

³⁸. На 3 первобытныхъ астероидахъ. Случилось мнѣ быть и на первобытной планетѣ, нетронутой обитателями астероиднаго пояса на память о прошедшемъ, какъ мы хранимъ мѣстности, замѣчательныя въ геологическомъ отношеніи. Боже! что это за неправильная масса! И издалека, и вблизи она напоминаетъ какой-то осколокъ, а ужь никакъ не нашу сравнительно полированную Землю. Тяжесть на немъ, будучи по его малости очень мала, безпредѣльно разнообразна по направленію и напряженію.

Другой разъ я былъ на первобытной вращающейся планетѣ, но почти шаровидной формы. Вслѣдствіе вращенія, относительная тяжесть на поверхности планеты тоже сильно измѣнялась: у полюсовъ вращенія она имѣла наибольшую величину и нормальное направленіе — къ центру, но чѣмъ дальше отъ нихъ, тѣмъ была слабѣе и тѣмъ болѣе направленіе ея уклонялось къ экватору, такъ что человѣкъ идущій отъ полюсовъ, какъ бы спускаясь съ горы все болѣе и болѣе крутой, хотя напряженіе тяжести слабѣло и потому удержаться на возрастающей крутизнѣ было нетрудно; на нѣкоторомъ разстояніи, между полюсомъ и экваторомъ, направленіе тяжести совпадало съ горизонтомъ, то есть было параллельно поверхности планеты, и вамъ казалось, что вы спускаетесь съ отвѣсной стѣны. Далѣе, почва уже представлялась наклоннымъ потолкомъ, который на экваторѣ превращался въ обыкновенный горизонт, земной потолокъ, и вамъ надо было хвататься за что придется, чтобы не слетѣть съ планеты. Здѣсь приходилось стоять кверху ногами, какъ это дѣлаютъ мальчики и акробаты, съ тою однако разницею, что кровь къ головѣ не приливаетъ, лицо

не краснѣетъ и васъ не притискиваетъ къ почвѣ ужасная земная тяжесть, а напротивъ — стремится слегка оторвать отъ тѣхъ выступовъ, за которые вы придерживаетесь. Камней тутъ нѣтъ — всѣ они улетѣли съ планеты подъ вліяніемъ центробѣжной силы и, носясь кругомъ планеты, лишь изрѣдка къ ней приближаются.

Однажды выступъ, за который я ухватился, былъ сорванъ мной, и вотъ я, вместе съ нимъ, плавно отдѣляюсь отъ планеты; тогда я изо всей силы оттолкнулся о захваченный мною обломокъ, который и сталъ быстро удаляться отъ меня и планеты, я же сталъ приближаться къ ней; но такъ какъ въ этотъ разъ я попалъ на гладкую часть планеты и схватиться решительно было не за что, то мнѣ и пришлось удаляться отъ планеты снова. Сначала я двигался нормально къ ея поверхности и съ возрастающей быстротой, затѣмъ, вижу, что перестаю отъ нея отдаляться и даже начинаю къ ней приближаться. Но я не ударился о нее, а только чуть коснулся, хотя и совсѣмъ въ другомъ ея месте, и опять сталъ нормально удаляться. Впечатлѣніе было такое, какъ будто небо отразило меня

невидимыми руками и опять поставило на планету, но и планета не приняла, а также отразила — безъ удара и таинственно. И такъ, — вѣчное поднятiе и опусканiе и все на разныя мѣста планеты. Это рѣдкая случайность, — если вы опуститесь на прежнее место.

Чѣмъ быстрее вертится планета, тѣмъ далѣе отходятъ отъ нея сорвавшiяся съ экватора тѣла. Но и для полнаго удаленiя отъ планеты, скорость вращенiя, для малыхъ астероидовъ, требуется очень небольшая.

При такой скорости, предметы съ нихъ отбрасываются центробежной силой навсегда и они делаются спутниками Солнца.

Еще была одна тоже почти шаровидная и вращающаяся планета, но съ огромной, сравнительно, горой на экваторѣ. Всюду на планетѣ перевѣсъ былъ на сторонѣ тяжести, кромѣ горы этой, верхняя часть которой, отъ болѣе быстраго движенiя, развивала центробѣжную силу, превышающую притяженiе планеты. Подымаясь отъ подошвы горы, мы замѣчаемъ ослабленiе тяжести

до пункта, гдѣ она совсѣмъ исчезаетъ. Выше этой критической точки она снова появлялась, но въ обратномъ направленіи, стремясь все сбросить съ почвы, и человѣку приходилось ходить на головѣ — вѣрнѣе — на рукахъ, цѣпляясь за что попало, чтобы не сорваться.

На другой подобной планетѣ стояла страшной высоты башня, сверху и снизу тонкая, въ родѣ веретена, и совсѣмъ безъ опоры, то есть не касаясь планеты. Мы ходили подъ этимъ воздушнымъ замкомъ и удивлялись, почему онъ не падаетъ къ намъ на головы. Дѣло въ томъ, что верхняя его часть, отъ центробѣжной силы стремится улетѣть, а другая — нижняя — тянетъ въ противоположную сторону. Форма и положеніе ея таковы, что равновѣсіе неизмѣнно соблюдается.

³⁸. Астероидъ съ луною. Между орбитами Марса и Юпитера была еще планета, въ 56 верстѣ толщины, краткую исторію которой я вамъ передамъ. Она имѣла спутника діаметромъ верстѣ въ 6. Спутникъ двигался вокругъ нея на разстояніи 60-ти радіусовъ планеты (1,680 верстѣ), съ скоростію $4\frac{1}{2}$ метровъ въ

1 секунду (версть 14 въ 1 часъ), дѣлая полный оборотъ; въ 28 дней, какъ наша Луна.

Съ планеты, разумѣется (оч. 38), совсѣмъ не было трудно туземцамъ переправиться на спутникъ, для чего довольно и одного дня. Спутникъ этотъ давно имъ надоѣлъ, такъ какъ силою своего тяготѣнія производилъ возмущеніе и безпорядокъ въ ихъ кольцахъ, вращающихся вокругъ планеты. Поэтому они рѣшили уничтожить его, какъ спутника и преобразовать до самаго центра, — сначала въ тонкій дискъ, а затѣмъ, послѣдній, въ планетарное кольцо.

Подобное кольцо, вслѣдствіе симметрическаго своего расположенія и постояннаго дѣйствія, уже не возмущало собственныя кольца планеты и не препятствовало имъ расширяться до самаго спутника, передѣланнаго въ кольцо.

Итакъ, планета вмѣстѣ со спутникомъ образовала систему, подобную Сатурну съ его кольцами.

Превращеніе спутника въ кольцо совершено энергіею солнечныхъ моторовъ въ теченіе 10 лѣтъ.

Полное же разложение планеты въ дискъ произведено потомъ въ теченіе тысячи лѣтъ. Послѣ этого дискъ легко обращается въ солнечное ожерелье (оч. 37).

39. Температура на разныхъ разстояніяхъ отъ Солнца.

Сила солнечныхъ лучей возрастаетъ, съ уменьшеніемъ разстоянія ихъ отъ Солнца, совершенно такъ же, какъ и сила его притяженія.

Отсюда выходитъ, что температура въ пространстве солнечной системы безконечно разнообразна. Оно отчасти такъ и есть, но искусственно эта температура можетъ и въ одномъ месте очень отличаться, и — наоборотъ, въ разныхъ разстояніяхъ отъ Солнца, быть одинакова. Туземцы весьма простыми средствами получаютъ произвольный холодъ тамъ, гдѣ при обыкновенныхъ условіяхъ они отъ жару должны бы были разложиться.

Черная поверхность, даже на разстояніи Земли и въ ея атмосферѣ, при извѣстныхъ обстоятельствахъ, нагрѣвается до 100° . Что же тамъ, въ пустотѣ, при непрерывномъ дѣйствіи лучей и на разстояніи, напр., въ 10 разъ ближайшемъ, на каковомъ Солнце

кажется въ 10 разъ толще, въ 100 разъ обширнѣе, свѣтлѣе и теплѣе?!

Представьте себѣ, что небожитель, въ такомъ жаркомъ мѣстечкѣ, заслоненъ блестящимъ металлическимъ листомъ, не теряющимъ отъ повышенія температуры своей отражательной способности. Экранъ отражаетъ отъ себя большую часть солнечныхъ лучей, хотя и накаляется на 300—400 градусовъ.

Тепло это онъ разсѣиваетъ въ пространствѣ во всѣ стороны, и туземецъ, на нѣкоторомъ разстояніи отъ него, въ тѣни, получаетъ уже сравнительно незначительное количество тепла.

Употребляя за первымъ экраномъ другой, стоящій въ тѣни перваго и нагрѣваемый только имъ, получимъ за нимъ, по крайней мѣрѣ, сносную для живыхъ существъ температуру.

Съ помощію нѣсколькихъ экрановъ, расположенныхъ одинъ за другимъ, можно

температуру понизить, такъ сказать, на самомъ носу у Солнца, до замерзанія воды и спирта.

Теперь вы вѣрите, что мои высокіе знакомцы не боялись подлетать къ Солнцу, хотя постоянное ихъ мѣстожителство и не было къ нему очень близко.

Наоборотъ — тѣ изъ нихъ, которые удалялись отъ Солнца, повышали искусственно температуру; способовъ для этого и тутъ множество. Вообразите себѣ, напр., рефлекторъ, или вогнутое зеркало и, въ конусѣ отраженныхъ имъ лучей, живое существо. Понятно, оно, приближаясь къ вершинѣ конуса, повышаетъ свою температуру, на сколько нужно.

Такія зеркала могутъ быть, при громадныхъ размѣрахъ, произвольно тонки и слабы; за цѣлость ихъ, въ виду отсутствія тяжести, опасаться нечего; нечего опасаться и за постоянство ихъ блеска, въ виду отсутствія атмосферы.

Цвѣтъ туземца или его одежда имѣетъ также огромное вліяніе на количество усвояемаго имъ тепла. Предметъ, котораго черная половина обращена — къ Солнцу, а бѣлая блестящая — въ

тѣни, находится въ наилучшихъ условіяхъ относительно степени его нагрѣванія Солнцемъ.

Этимъ простымъ способомъ, даже въ поясѣ астероидовъ, туземцы получаютъ температуру человѣческаго тѣла. Если вамъ жарко при такомъ положеніи, повернитесь на малый уголъ и температура понизится.

По своему постоянству, эта температура, получаемая въ небесномъ пространствѣ, чрезвычайно здоровая: ни день, ни ночь, ни вѣтры, ни влажность, ни дожди — ничто не нарушаетъ ея правильности и полной зависимости отъ разумнаго существа.

Постоянно и произвольно...

...Неправда-ли, это великолѣпно!?

Простые экраны то понижаютъ ее, то повышаютъ, смотря потому, защищаютъ-ли они предметъ отъ потери его собственнаго лучеиспусканія или — отъ лучеиспусканія Солнца. Защищая тѣло отъ его

собственной потери тепла, экранъ, отражая въ то же время солнечные лучи на самый предметъ, еще болѣе способствуетъ повышенію его температуры.

Имѣютъ вліяніе и боковые экраны, по которымъ только скользятъ солнечные лучи; такіе замедляютъ лучеиспусканіе тѣла. Оказываютъ вліяніе и худые проводники тепла, то есть одежды. Съ помощію разныхъ средствъ, туземцы настолько приближались къ Солнцу, что стекло отъ его лучей плавилось и текло, какъ вода; химически сложныя вещества разлагались поразительно быстро на составные элементы.

Они удалялись также настолько, что въ тѣни, подъ защитою послѣдовательнаго ряда экрановъ, получали температуру, отъ малости которой газы обращались въ жидкости и, замерзая, делались тверды, какъ сталь. Водородъ хорошо сохранялся въ блестящемъ металлич. видѣ (какъ синяя сталь).

Огромное удобство получать на всякомъ мѣстѣ, чуть не рядомъ, громадныя контрасты температуръ! Эти контрасты примѣнялись

туземцами для простѣйшаго и выгоднѣйшаго превращенія энергіи лучей свѣтила въ механическую работу. Но одинъ изъ видовъ солнечныхъ моторовъ мы уже описали.

40. Отъ звѣзды къ звѣздѣ, или оіъ солнца къ солнцу.
Однажды я спросилъ моихъ друзей:

— Вотъ вы живете Солнцемъ, не нуждаясь въ питаніи, кромѣ свѣта... Что-же произойдетъ, когда этого свѣта не будетъ?.. Вѣдь не станетъ же сіять Солнце вѣчно!.. И наши земные математики нашли, что оно прогоритъ какой-нибудь десятокъ милліоновъ лѣтъ, а затѣмъ покроется темной корой или густыми облаками и будетъ подобенъ Юпитеру, отъ котораго намъ ни тепло, ни холодно... Неужели вы должны погибнуть?

— Во-первыхъ, и ваши математики знаютъ, что всемірное тяготѣніе есть неистощимый источникъ энергіи; предположеніе же о прекращеніи солнечнаго сіянія основано у нихъ на томъ, что Солнце не можетъ уплотняться сильнѣе Земли, или около этого... Такое основаніе не вѣрно... Во-

вторыхъ, если солнечное сіяніе и прекратится на время, что, конечно, мы узнаемъ за много тысячъ лѣтъ ранѣе, то ничто не мѣшаетъ намъ летѣть къ другому солнцу и жить тамъ до его истощенія... Есть звѣзды, которыя толще его въ 10 разъ (1), и по вашей же теоріи такія звѣзды должны горѣть, по крайней мѣрѣ, въ 1,000 разъ долже Солнца...

Мы скитались бы отъ звѣзды къ звѣздѣ по мѣрѣ ихъ угасанія, пока тѣ-же звѣзды не засіяли бы новымъ свѣтомъ, болѣе обильнымъ и болѣе прекраснымъ... (2)

— Но какъ-же это, возразилъ я, — между-звѣздныя разстоянія такъ ужасны?.. Когда-же вы достигнете другого очага, другого источника жизни, если свѣтъ употребляетъ мѣсяцы и годы для этого? — Свѣтъ употребляетъ годы, а мы не въ состояніи двигаться съ такою быстротою, отвѣчали мнѣ, — на нашихъ «ожерельяхъ» мы приобрѣтаемъ скорости, подобныя планетнымъ, то есть до 100 килом. въ 1 сек. и болѣе. Такимъ образомъ, если свѣтъ идетъ годы, то мы проползаемъ то-же разстояніе въ теченіе тысячъ лѣтъ; если онъ бѣжитъ мѣсяцы, то мы — сотни лѣтъ.

— Чѣмъ-же вы живете эти тысячи лѣтъ? неужели слабымъ звѣзднымъ свѣтомъ, который сопутствуетъ вамъ въ теченіе вашего безотраднaго путешествія?

— Нѣтъ, мы живемъ запасами солнечной энергіи, какъ вы ею живете постоянно.

— Значитъ, вы тогда преобразуетесь и питаетесь по нашему?

— Нисколько. Мы только запасы энергіи превращаемъ въ свѣтъ, который и поддерживаетъ нашу жизнь, какъ Солнце. Это подобно тому, какъ вы превращаете энергію Солнца, скрытую въ углѣ, въ механическую работу, а эту послѣднюю въ электрической свѣтъ.

— Сколько-же нужно энергіи, сколько запасовъ на тысячи лѣтъ и на милліоны существъ?

— Эти запасы несутся безъ всякаго усилія, въ производномъ количествѣ и безконечное время, по извѣстнымъ законамъ инерціи. И для cadaго изъ

васъ запасъ тысячелѣтняго питанія не великъ, а для насъ онъ и совсѣмъ малъ. Куб. километръ зерна содержитъ тысячелѣтнее питаніе 3 милліоновъ людей; десяти-верстный кубъ — запасъ на 3 билліона человѣкъ. Такой запасъ на нашихъ кольцахъ и ожерельяхъ готовится Солнцемъ въ нѣсколько секундъ. Наконецъ, мы можемъ существовать въ состояніи блаженной летаргіи; и тысячи лѣтъ въ этомъ полу-снѣ проходятъ для насъ, какъ минута, какъ вашъ крѣпкій пріятный сонъ.

Такое состояніе требуетъ только опредѣленной температуры и весьма малаго количества свѣта...

↑ (1) Діаметръ Сиріуса въ 14 разъ больше солнечнаго.

↑ (2) По гипотезѣ Босковича, принятой съ незначительными поправками великимъ Фарэдеемъ, матерія состоитъ изъ центровъ силъ, изъ математическихъ точекъ, связанныхъ между собою притяженіемъ или отталкиваніемъ, законъ которыхъ, для молекулярныхъ разстояній, неизвѣстенъ. А если это такъ, то ничто не мѣшаетъ

матеріи безпредѣльно уплотняться. Уплотненіе же это можетъ служить неисчерпаемымъ источникомъ энергіи, выдѣляемой солнцами въ видѣ тепла и свѣта. Напр. долгое время вода считалась несжимаемой, но что-же оказалось? По Калльете, вода сжимается пропорціонально давленію, какъ газъ, только въ 20—30 разъ слабѣе воздуха, сжатаго до плотности воды. Опыты производились до 705 атмосферъ. Нѣтъ никакого основанія принимать ограниченное сжиманіе тѣлъ. Также сжимаются и твердыя тѣла(Бёкананъ). Такъ, давленіе въ центрѣ Солнца должно бы уплотнить сталь въ 600 разъ.

41. Возвращеніе на Землю. Сколько лѣтъ прошло, не знаю. Наступила пора покинуть моихъ добрыхъ геніевъ.

Я съ своимъ человѣческимъ и грѣшнымъ сердцемъ такъ привязался къ нимъ, къ ихъ жизни, къ ихъ обстановкѣ и баловству, которымъ они меня постоянно окружали...

Я находилъ ихъ прекрасными, какъ старинный драгоценныя вазы, я преклонялся передъ ними, какъ передъ высочайшими произведеніями человеческого ума и сердца.

Мало того, каждый мнѣ казался такимъ недосыгаемо высокимъ, благороднымъ, и въ то-же время такимъ добрымъ, простымъ, доступнымъ...

... Но пора возвратиться и они мнѣ объ этомъ объявили:

— Ты долженъ быть у своихъ и передать то, что ты здѣсь видѣлъ и испыталъ...

— Покинуть небо — о, это ужасно! Оставьте меня здѣсь совсѣмъ, оставьте мою душу и воплотите ее въ одно изъ вашихъ чистыхъ тѣлъ!

— Придетъ время и ты будешь, какъ мы: блаженъ, спокоенъ и безстрастенъ... А теперь умри, воплотись на Землѣ и расскажи своимъ братьямъ, что ты чувствовалъ.

Сердце мое разрывалось; про Землю я забылъ и смотрѣлъ на нее, какъ на нѣчто мнѣ чуждое...

...Со мной еще поговорили ласково и я самъ пожелалъ сильно того, чего они хотѣли.

...Безъ страданій освободился я отъ тѣлесныхъ узъ и родился на Землѣ. Но душа моя, проникнутая невѣдомымъ Землѣ міромъ, постепенно вспоминала свои забытыя впечатлѣнія — и вотъ теперь, переданныя бумагѣ, они лежатъ передъ вами.

Не вспомню ли я и еще чего нибудь современемъ! . . .

Да, друзья мои, я рассказалъ вамъ много чудныхъ вещей, но я не рассказалъ и миллионной доли того, что есть на самомъ дѣлѣ. . .

Что я видѣлъ и гдѣ я былъ! — Въ одной Солнечной системѣ. А сколько такихъ системъ? — Въ одномъ Млечномъ Пути ихъ миллиарды. А сколько млечныхъ путей? Кто это скажетъ?.. Міръ безпредѣленъ, какъ безпредѣленъ Всемогущій...

Кто еще намъ расскажетъ про міръ духовъ, населяющихъ небеса?!...

VIII

Энергія лучей солнца

42. Полная его энергія. Мы говорили (оч. 3 и 4), что если представить себѣ Землю горошинкой, то Солнце будетъ здоровой дыней, помѣщенной отъ горошины-Земли на разстояніи 180 шаговъ. Изъ этого видно, какъ сравнительно ничтожно количество солнечной энергіи, приходящейся на долю Земли.

Энергія же всѣхъ лучей, испускаемыхъ Солнцемъ, такъ громадна, что если бы превратить ее сполна въ механическую работу, то она, одолѣвая могучее притяженіе частей планеты, разлагала бы ихъ, механически, въ туманъ въ теченіи очень короткаго промежутка времени. Тѣмъ болѣе легко она измѣняла бы ихъ форму, придавая имъ видъ куба, лепешки, кольца и т. д.

Замѣтимъ тутъ двѣ вещи: во-первыхъ, никакая физическая энергія не переходитъ сполна и безъ остатка въ энергію механическую, но можно проектировать двигатели, которые въ пустотѣ превращаютъ, примѣрно, $\frac{1}{5}$ долю солнечной энергіи въ механическую работу; во-вторыхъ, я не касаюсь тутъ способовъ разъединенія частей планеты или измѣненія ея формы, я только предполагаю, что способы эти есть и совершенны настолько, что, при этомъ процессѣ, работа лучей утилизируется цѣликомъ.

Все дальнѣйшее изложеніе будетъ имѣть въ виду подобныя практически невозможныя условія.

Самая громадная наша планета, Юпитеръ, разлагается механически въ безконечно разрѣженный туманъ(1) въ теченіе 115 лѣтъ; Землю полная солнечная энергія разлагаетъ въ четверо сутокъ; Луну — въ 3 минуты; планета или спутникъ, вдвое меньшаго діаметра, разлагается скорѣе, чѣмъ въ 1 секунду.

Эта энергія въ состояніи прогрѣть до центра холодный (по предположенію) земной шаръ на $3,000^{\circ}$ ц. въ 1 сутки. Она можетъ массу ледяной воды, равную по объему Землѣ, нагрѣть на 100° ц. и затѣмъ обратить въ пары — въ продолженіе 4 часовъ.

Ея трехъ-суточная энергія соотвѣтствуетъ энергіи угля, равнаго по объему земному шару (плотность угля положимъ = 1), при сгораніи его въ кислородѣ.

Въ одну секунду она даетъ больше силы, чѣмъ какую даетъ пища, заготовленная для пропитанія 2 миллиардовъ человѣкъ (больше населенія Земли) въ теченіе 25 милліоновъ лѣтъ.

Тутъ невольно воскликнешь: какія богатства источаетъ ежесекундно наше свѣтило, но мы не умѣемъ ими пользоваться и они идутъ мимо нашихъ рукъ!

Водяной земной шаръ разлагается химически, энергіею Солнца, на свои составные элементы (водородъ и кислородъ) почти въ 1 сутки.

Полная энергія Солнца, превращенная безъ остатковъ въ механическую работу, можетъ сообщить въ 11 часовъ Землѣ ея суточное вращеніе вокругъ оси; астероиду, въ 10 разъ меньшего діаметра, таковое же суточное движеніе (значить — полный оборотъ въ одни сутки) сообщается въ $\frac{1}{2}$ секунды (0,4 с).

Поступательная скорость Земли по ея орбитѣ приобрѣтается почти въ мѣсяць (0,1 года); движеніе же Луны вокругъ Земли — въ 3 секунды.

Особенно эта энергія страшно велика, по отношенію къ преобразованію малыхъ планетъ-астероидовъ, которые она третъ, мнетъ, придаетъ имъ любую форму, разлагаетъ въ туманъ, разлагаетъ химически, физически, придаетъ вращеніе, поступательное движеніе, удаляетъ отъ Солнца, приближаетъ къ нему, заставляетъ на него падать, отбрасываетъ въ безпредѣльное пространство, (но все это, конечно, при извѣстной организаци и участіи разума) и проч. и проч. — въ теченіе нѣсколькихъ секундъ или долей ихъ. И самая Земля наша въ сравненіи съ этой силой — ничто: сгущеніе

ея атмосфери въ жидкость, разложеніе вещества планеты всѣхъ родовъ — химическое, механическое и физическое, — приданіе ей любой формы и движенія, — все это дѣло нѣсколькихъ дней — много — мѣсяцевъ.

↑ (1) Сравнительно ничтожная сила сцѣпленія матеріи (слипаніе и т. д.) здѣсь въ расчетъ не принимается.

42. Часть энергіи, получаемая планетами. Но планеты пользуются только малой долей солнечной энергіи; такъ, Земля получаетъ ея отъ Солнца въ $2\frac{1}{2}$ миллиарда разъ (2.4) меньше, чѣмъ расточается имъ въ пространство. И всѣ планеты въ совокупности получаютъ крайне мало. Сатурнъ, напр., не считая кольца, получаетъ почти столько-же, сколько Земля; Юпитеръ раза въ 4 больше; Марсъ — разъ въ 8—9 меньше; Венера — раза въ 2 больше... такъ что теряется все-таки въ сотни миллионѣвъ разъ больше, чѣмъ утилизируется. Да и какъ утилизируется!?(1)

Допустимъ, что энергія солнечныхъ лучей, падающихъ на Землю, равномерно распределена по ея поверхности, вполнѣ превращаясь въ механическую работу; тогда на каждый квадрат. метръ будетъ приходиться около $\frac{1}{2}$ метрической лошади, или на каждую квадратную сажень около 3 обыкновенныхъ паровыхъ лошадей, дѣйствующихъ непрерывно, день и ночь; на каждый квадратъ въ 5 сажень длины будетъ, значить, приходиться 75 силъ. Работою этихъ воображаемыхъ машинъ, слой воды толщиною въ одинъ метръ, равномерно покрывающій всю Землю, подымается отъ нея неустанно со скоростію 5 сантим. въ 1 секунду (болѣе вершка); въ сутки эта масса воды вздымается на высоту 4 верстъ (4,32 килом.), а въ 3 мѣсяца — заходитъ за крайніе предѣлы атмосферы (300 верстъ).

Эта работа превышаетъ работу всѣхъ людей, по крайней мѣрѣ, въ 17 милліономъ разъ; если бы поставить на каждый кв. метръ поверхности Земли по 5 здоровыхъ работниковъ, могущихъ трудиться безъ устали, то работа ихъ сравнялась бы съ работою солнечныхъ лучей на Землѣ. На практикѣ,

механ. работа лучей гораздо меньше; она производит вѣтры, движеніе водъ... большая часть ея непосредственно переходитъ въ тепло, которое и лучеиспускается въ небесное пространство (2).

Если бы тяжесть на всѣхъ планетахъ была одинакова, то вездѣ бы механической эффектъ солнечной силы былъ одинъ, то есть на каждой планетѣ полусаженный слой воды подымался бы непрерывно со скоростью 5 сантим. въ 1 секунду; но на Лунѣ, напр., тяжесть въ 6 разъ меньше и потому этотъ слой будетъ проходить въ секунду почти по 1 футу. Отсюда видно, что на малыхъ планетахъ относительно дѣйствіе лучей Солнца гораздо замѣтнѣе.

Вся Земля механически разлагается энергіею, приходящеюся на ея долю, въ теченіе 26 милліоновъ лѣтъ. Неправда ли, я поразилъ васъ могуществомъ тяготѣнія? Въ самомъ дѣлѣ, для большихъ планетъ оно весьма ощутительно. Но возьмемъ планеты малыя! Напр., Луна разлагается уже только въ продолженіе 170 тысячъ лѣтъ; а тотъ 6-ти верстный астероидъ(3), который выдумалъ и

описаль нашъ чудаць, — энергією получаемыхъ планетой лучей, — всего въ недѣлю; слѣдующій астероидъ, въ 56 километровъ діаметромъ, — въ 20 лѣтъ, еще-же большій (560 килом.) — въ 20,000 лѣтъ.

Но мы видѣли, что малые астероиды, имѣя возможность образовывать вокругъ себя кольца, могутъ пользоваться и несравненно большею энергією Солнца; если допустить увеличеніе поверхности, освѣщенной нормальными солнечными лучами, только во 100 разъ, то и тогда приводимыя времена чрезвычайно сократятся. Напр., разложеніе астероида въ 560 килом. толщины произойдетъ только въ 200 лѣтъ.

Сроки, для передѣлки планетъ во всѣ возможныя формы — меньше указанныхъ. Время передѣлки во вращающійся тонкій дискъ, составленный изъ колець (подобныхъ кольцамъ Сатурна), вертящихся съ различною скоростью и побѣждающихъ своимъ движеніемъ силу притяженія ихъ частей, — также меньше приводимыхъ чисель.

Впрочемъ, при обращеніи всей планеты въ очень тонкій и, слѣдов, слабо вращающійся дискъ, работа лишь чуть меньше.

Хотя существованіе или — вѣрнѣе — образованіе вокругъ большихъ планетъ колецъ, подобныхъ тѣмъ, которыя имѣетъ Сатурнъ и немыслимо, вслѣдствіе громадныхъ скоростей, которыя имъ нужно дать, чтобы они не могли упасть на планету (или разрушиться отъ тяжести), а также вслѣдствіе сопротивленія планетныхъ атмосферъ (откуда придется начать процессъ движенія) и, пожалуй, вслѣдствіе множества другихъ причинъ,— тѣмъ не менѣе, желая дать яркое понятіе объ отношеніи солнечной энергіи, получаемой планетами, къ энергіи тяготѣнія, привожу здѣсь результаты вычисленій такого рода.

Дискъ, толщиною въ 1 сант., изъ матеріала плотности 3 (почти плотность алюминія), состоящий изъ цѣлаго ряда колецъ, вращающихся съ разною скоростью, и имѣющій поперечникъ въ 10 разъ большій земного, образуется кругомъ нашей

планеты, энергією получаемыхъ ею лучей, въ теченіе трехъ лѣтъ (2.63 года).

Если принять въ расчетъ, что съ увеличеніемъ числа колець, или размѣра диска, увеличивается и сила, его образующая, то время его созданія будетъ гораздо меньше.

Подобный-же дискъ на Лунѣ, при діаметрѣ его въ 10 лунныхъ поперечниковъ, потребоваль бы 40-ка дневной работы.

Если разлагать (механически) планеты до самага центра, то есть вполнѣ, и пользоваться при этомъ непрерывно и быстро возрастающею поверхностью диска, какъ консерваторією солнечной работы, то, понятно, равложеніе это можетъ совершиться во времена далеко не такія ужасныя, какъ приводимыя нами. Земля была-бы разложена уже не въ 26 милліоновъ лѣтъ и Луна не въ 170 тысячъ лѣтъ. Да, времена эти, теоретически, могли бы быть сокращены разъ въ тысячу!

Повторяю, что все это практически невозможно, а если и примѣнимо, то только къ малымъ

астероидамъ, не окруженнымъ атмосферами и имѣющимъ въ діаметръ какія-нибудь сотни верстъ. Притомъ такія вещи и на астероидахъ могутъ быть совершены не иначе, какъ при участіи разума и сложныхъ механизмовъ, — при условіи извѣстной организаціи, которую планетамъ можетъ придать лишь разумъ, подобный человѣческому или еще выше.

↑ (1) Если положить, что среднимъ числомъ каждый гектаръ (десятина) земной поверхности даетъ въ 1 годъ 2 тонны (120 пуд.) зерна, сахару и т. п. питательныхъ веществъ, то окажется, что утилизируется лишь $\frac{1}{5000}$ часть солнечной энергіи.

↑ (2) Съ теченіемъ времени и всякая механическая и химическая работа Солнца превращается въ тепло. Только кое-гдѣ накаплиются торфяники и тому подобное, представляющее потенциальную энергію Солнца. Раньше запасы эти накапливались интенсивнѣе, образуя мощные пласты каменного угля.

↑ (3) Или планетоидъ Агата, предполагая, что онъ имѣетъ шаровидную форму и среднюю плотность Земли ($5\frac{1}{2}$).

IX

Тяготѣніе, какъ причина скоростей небесныхъ тѣлъ и ихъ лучеиспусканія

43. Образованіе млечныхъ путей и ихъ вращеніе; образованіе солнць съ планетами и ихъ спутниками; вращеніе ихъ. Кто повѣритъ, что тяготѣніе, открытое Ньютономъ, сближающее два человѣческихъ существа съ силою недостаточною для того, чтобы разорвать паутинку, — кто повѣритъ, что эта слабая сила не только причина возникновенія изъ ничего громадныхъ скоростей, которыми обладаютъ теперь небесныя тѣла, но и причина лучеиспусканія ихъ въ теченіе многихъ милліоновъ лѣтъ, а, слѣдовательно, и причина возникновенія на нихъ органической жизни!

Безконечная туманность (хаосъ), созданная Всемогущимъ Творцомъ, центръ которой, по

выраженію Паскаля, былъ вездѣ, а край — нигдѣ, можетъ быть, состояла изъ неподвижныхъ матеріальныхъ атомовъ. Сила тяготѣнія заставила ихъ сближаться между собою. Отсюда начало атомнаго и общаго движенія матеріи.

Но какъ все получилось въ томъ видѣ, какъ мы знаемъ?!

Первобытная туманность, подъ вліяніемъ сгущенія матеріи силою тяготѣнія, разделилась на безчисленное множество туманностей втораго порядка. Эти раздѣлились на множество туманностей третьаго порядка и такъ далѣе, — подобно тому, какъ наружный слой земли, сжимаясь отъ жары и потери влаги, трескается на крупныя и мелкія части, или — какъ непрерывная масса паровъ воды, сгущаясь въ воздухѣ, образуетъ капли.

Мы не можемъ рѣшить вопросъ, — изъ какого порядка туманности образовался нашъ дискообразный Млечный Путь и подобныя ему группы звѣздъ, представляющихъ съ Земли, по отдаленности, болѣе или менѣе округлыми

пятнышками тумана. Какъ безпредѣльно всемогущество и премудрость Творца, такъ можетъ быть, и Млечный Путь образовался изъ туманности безконечно высокаго порядка.

Для простоты будемъ считать туманность, изъ которой получился Млечный Путь и подобныя ему кучи звѣздъ, туманностью перваго порядка.

Стало быть, Млечный Путь будетъ туманностью втораго порядка, а туманность, изъ которой образовалась солнечная система и подобныя ей, — третьяго порядка.

Я спрашиваю: когда первая туманность, не имѣвшая, положимъ, общаго вращенія, дѣлилась на части, возможно-ли, чтобы при этомъ разрывѣ ея, онѣ не получили общаго, хотя и крайне слабаго вращенія?

Если-бы два человѣка притянули другъ друга за руки, то несомнѣнно, что, кромѣ поступательныхъ движеній, они непременно сообщали бы себѣ вращательныя, сейчасъ же и уничтоженныя треніемъ о почву. Отклоните рукой и заставьте

качаться маятникъ, висящій на тонкой нити такъ, чтобы онъ при этомъ не вращался... Невозможно бросить или двинуть предметъ настолько правильно, чтобы онъ не получилъ, хотя самага медленнаго вращенія. Толкните камень на гладкомъ и чистомъ льду и вы еще убѣдитесь въ томъ-же. Теорія вѣроятности не допускаетъ, чтобы при разрывѣ туманности, части ея не получили обратныхъ вращеній.

Вращеніе всѣхъ частей въ одну сторону (предполагая, что первая туманность не вращалась) законы природы не допускаютъ, но вращенія болѣе или менѣе обратныя допустимы и необходимы.

Итакъ, туманности втораго порядка, при разрывѣ главной туманности, приобрѣли вращательныя движенія, которыя, какъ ни будь малы сначала, по мѣрѣ сгущенія ихъ, все болѣе и болѣе увеличивались. Имѣя нѣсколько метровъ скорости въ периферіи (по краямъ) онѣ увеличили эту скорость въ тысячи и сотни тысячъ разъ, когда діаметръ туманности, вслѣдствіе сгущенія, достигъ размѣровъ Млечнаго Пути или подобныхъ ему звѣздныхъ кучъ. Выводъ этотъ строго

математичень. Работа вращения приобрѣтается, при сгущеніи матеріи, потенциальною энергію тяготѣнія, запасъ которой, по теоріи, безконечень.

Но имѣютъ-ли на самомъ дѣлѣ звѣздныя туманности и Млечный Путь общее вращеніе?

Дискообразный видъ ихъ убѣждаетъ насъ въ этомъ; движеніе солнечной системы къ созвѣздію Геркулеса, то есть почти въ плоскости Млечнаго Пути, подтверждаетъ то-же.

Пойдемъ далѣе — и пусть туманность втораго порядка, Млечный Путь, напр., въ свою очередь сгущается; происходитъ разрывъ ея на билліоны туманностей третьяго порядка, каждая изъ которыхъ служитъ родоначальникомъ планетной системы съ центральнымъ свѣтиломъ — звѣздой, или солнцемъ — во главѣ.

При этомъ, конечно, должно произойти то-же, что и при разрывѣ туманности третьяго порядка, напр., та, которая послужила родоначальникомъ нашей солнечной системы, получила болѣе или менѣе

слабое вращеніе, которое прибавляется къ общему движенію, хотя то-же вращательному, но съ такимъ сравнительно громаднымъ радіусомъ кривизны, что это первоначальное движеніе можетъ считаться почти прямолинейнымъ. Такъ объясняется не только поступательное движеніе солнечной системы (вокругъ какого то центра, гдѣ то далеко, въ Млечномъ Пути), — но и вращеніе Солнца и всѣхъ планетъ по извѣстному закону (очеркъ 5).

Слабое вращеніе третичной туманности усиливается по мѣрѣ ея сгущенія. Но, при сгущеніи этомъ, происходитъ обычный разрывъ ея на части или кольца, которыя, разрываясь, въ большинствѣ случаевъ, образуютъ сферическія массы, или родоначальники планетъ съ ихъ кольцами и спутниками.

Съ этими, сначала сферическими, туманными массами четвертаго порядка повторяется описанная нами исторія разрыва и ускоренія вращенія, причемъ образуются тѣла 5-го порядка — родоначальники планетныхъ спутниковъ или колець, какія мы видимъ у Сатурна.

Теорія эта, предложенная Лапласомъ, прекрасно объясняетъ движеніе и вращеніе Солнца, планетъ и ихъ спутниковъ въ одну сторону.

44. Грандіозная картина вселенной, исполненная жизнью чудныхъ существъ. Не касаясь пока тяготѣнія, какъ причины лучеиспусканія солнць (издалека — звѣзды) въ теченіи милліоновъ и билліоновъ лѣтъ, обратимъ вниманіе на грандиозную картину, представляющуюся нашимъ мысленнымъ взорамъ.

Телескопы, въ одномъ Млечномъ Пути, насчитываютъ билліоны солнць. Но сколько подобныхъ млечныхъ путей, громадная совокупность которыхъ составляетъ только песчинку изъ зданія Вселенной?!

Безчисленное множество звѣздъ, иди солнць, сіяющихъ (если къ нимъ приблизиться) даже болѣе ярко, чѣмъ наше Солнце, окружены еще болѣе безчисленнымъ количествомъ планетъ, — темныхъ

небесныхъ тѣлъ, получающихъ тепло и свѣтъ отъ своихъ солнць.

Наша солнечная система считаетъ ихъ сотнями (350 штукъ); одна изъ нихъ называется Землею. А сколько такихъ земель въ мірѣ и при условіяхъ почти одинаковыхъ съ нашею Землею?!..Вѣроятно ли, чтобы Европа была населена, а другія части свѣта — нѣтъ? Можетъ-ли быть одинъ островъ — съ жителями, а множество другихъ — безъ нихъ? Вѣроятно-ли, чтобы одна яблоня въ безконечномъ саду мірозданія была покрыта яблоками, а все безконечное множество другихъ — одной зеленью!?

...

— Спектральный анализъ указываетъ, что вещества Вселенной тѣ-же, что и вещества Земли...(1) Одинъ свѣтъ освѣщаетъ Вселенную (вибраціи одного и того-же эфира), одно тепло согрѣваетъ ее, одинъ Богъ ее создалъ, изъ однихъ и тѣхъ же веществъ... Вездѣ и жизнь разлита во Вселенной. Жизнь эта безконечно разнообразна.

Если разнообразна жизнь на Землѣ, при обстоятельствахъ сравнительно однообразныхъ, то какъ безконечно-разнообразна должна быть жизнь во Вселенной, гдѣ всякія условія возможны!

Если мы видимъ на Землѣ существа, живущія въ воздухѣ, водѣ, въ снѣгу, въ почвѣ, — на горахъ и долинахъ, подъ большимъ и малымъ давленіемъ, — то, пожалуй, мы не ошибемся, если скажемъ, что есть существа, живущія въ огнѣ, въ эфирной пустотѣ, во всѣхъ газахъ и жидкостяхъ, во всѣхъ веществахъ, всякой величины — и въ нѣсколько верстъ и въ нѣсколько линій, — всякихъ формъ и свойствъ — и умирающія и неумирающія, и измѣняющіяся и, повидимому, неизмѣнныя. Одни сотканы изъ эфира и живутъ безъ пищи, одними солнечными лучами; другія — чуть не изъ платины и пожираютъ себѣ подобныхъ...

Всѣ фазисы развитія живыхъ существъ можно видѣть на разныхъ планетахъ. Чѣмъ было человѣчество нѣсколько тысячъ лѣтъ тому назадъ и чѣмъ оно будетъ по истеченіи нѣсколькихъ милліоновъ лѣтъ — все это, по теоріи вѣроятностей, можно отыскать въ планетномъ мірѣ.

Все то чудное, что мы ожидаемъ съ трепетомъ, уже есть, но не видно намъ, по дальности разстояній и ограниченной силѣ телескоповъ...

Жалкая Земля! но безчисленны престола Божіи на небесахъ...

↑ (1) Однако, замѣтимъ, что есть небесные спектры, несвойственные накаленнымъ земнымъ тѣламъ.

45. Причина страшной упругости первобытнаго тумана. Атомное тяготѣніе; образованіе молекулъ и химически сложныхъ веществъ; происхожденіе межзвѣзднаго эфира и почему онъ не сгущается. Атомы первоначальнаго тумана, можетъ быть, и не имѣли никакой скорости, но концентрированіе его вещества, паденіе его атомовъ къ общему центру тяготѣнія придадо имъ страшную скорость движенія, послѣдствіемъ чего явилась громадная упругость агрегации атомовъ и пріостановка дальнѣйшаго ихъ сгущенія.

Тѣмъ бы все дѣло и кончилось, если бы, кромѣ того, не произошло сближенія атомовъ попарно, сближенія ближайшихъ недѣлимыхъ въ группы, по несколько штукъ въ каждой (1). Такъ образовались первыя молекулы, или частицы, первыя сложныя тѣла. Сближеніе это, подобное химическому соединенію, произошло вліяніемъ того-же всемірнаго тяготѣнія, которое сгустило, разорвало туманъ на части и придало имъ вращеніе, все болѣе и болѣе ускорявшееся; но законы этого атомнаго тяготѣнія неизвѣстны и нельзя предполагать, чтобы они были непременно тождественны съ законами, управляющими движеніемъ небесныхъ тѣлъ. Сближеніе атомовъ (не полное сліяніе; оно, по теоріи вѣроятностей, и не можетъ быть, если принять атомы, по Босковичу, математическими точками, или центрами силъ) поставило ихъ въ зависимость другъ отъ друга; часть поступательнаго движенія, отъ котораго зависитъ упругость вещества (или сила, съ которой оно препятствуетъ уменьшенію своего объема), превратилась въ движеніе вращательное; послѣдствіемъ этого было уменьшеніе упругости матеріи и ея дальнѣйшее сгущеніе; сгущеніе-же

вызвало, кромѣ ускоренія общаго вращенія, сильнѣйшее частичное движеніе — отчасти вращательное, отчасти поступательное. Это усиленіе скорости молекулярныхъ вибрацій не могло не приводить въ скорѣйшее движеніе окружающую матерію, еще не образовавшую сложныя вещества.

Итакъ, одна часть матеріи сгущалась и теряла упругость, вслѣдствіе образованія молекулъ и превращенія поступательнаго движенія во вращательное, а другая — еще болѣе увеличивала свою упругость, получая энергію отъ сгущающейся матеріи въ видѣ лучей тепла и свѣта, сущность которыхъ есть толчки атомовъ или частицъ. Можетъ быть, конечно, что первые слабые лучи, отъ первыхъ химическихъ процессовъ, въ количественномъ отношеніи, нисколько не напоминали теперешнихъ интензивныхъ лучей тепла и свѣта.

Вотъ происхожденіе космическаго эфира, немогущаго до сихъ поръ сгуститься, — и болѣе или менѣе концентрированной (сложной) матеріи — отъ

кометныхъ тумановъ до платины и иридія (и неизвѣстныхъ тѣлъ, еще болѣе плотныхъ).

Но сколько должно произойти послѣдовательныхъ химическихъ реакцій, прежде чѣмъ образовалась эта «платина» и другія извѣстныя намъ тѣла, считаемыя условно простыми, такъ какъ есть неопровержимыя доказательства сложности водорода и всѣхъ газовъ.

Эти послѣдовательныя соединенія молекулъ, весьма вѣроятно, сопровождались выдѣленіемъ огромныхъ работъ, въ сравненіи съ которыми работа извѣстныхъ намъ химическихъ процессовъ совсѣмъ невелика, но мы не имѣемъ никакихъ данныхъ для ихъ опредѣленія.

↑ (1) Если, по гипотезѣ Босковича, принять первоначальныя атомы за матеріальныя математическія точки и допустить для ихъ взаимодействія законъ Ньютона, то два такихъ атома, брошенные навстрѣчу другъ другу, не могутъ образовать молекулярную группу, потому что, пройдя близь и измѣнивъ свои движенія, какъ бы отразившись, - они снова расходятся на прежнее

разстояніе. Но уже при участиі трехъ атомовъ, какъ показываетъ теорія, возможно образование частицы изъ двухъ недѣлимыхъ, вращающихся по кругамъ. При взаимодействіи многихъ атомовъ, возможны очень сложныя ихъ комбинаціи. Авторъ.

46. Всемірное тяготѣніе, какъ источникъ лучеиспусканія небесныхъ тѣлъ. (1) За то мы имѣемъ полную возможность опредѣлить работу тяготѣнія, при общемъ сгущеніи тумана въ плотное вещество. Атомныя и молекулярныя сближенія, которыхъ мы не можемъ принять въ расчетъ, только усилили бы эту работу.

Такъ, Солнце, при сгущеніи до теперешней его плотности изъ тумана безконечно-разрѣженнаго, выдѣлило работу въ $25 \cdot 10^{38}$ тонно-метровъ.

Также не трудно узнать и работу сгущенія всѣхъ планетъ, но голыя числа эти не могутъ быть интересны; гораздо интереснѣе выводы, которые мы изъ нихъ сдѣлаемъ.

Принимая въ основаніе, относительно энергіи солнечнаго лучеиспусканія, изслѣдованія Лянглея, найдемъ, что работы сгущенія Солнца, изъ безконечно разрѣженной матеріи, хватило бы на $12\frac{1}{2}$ милліоновъ лѣтъ непрерывнаго лучеиспусканія теперешней силы. Если предположить, что и планеты лучеиспускали прежде, какъ Солнце, но съ силою пропорціональною ихъ поверхностямъ, то Земля, сгущаясь, просіяла бы въ теченіе 138 лѣтъ, Юпитеръ — $11\frac{1}{2}$ тысячъ лѣтъ, а Луна — менѣе года (только 320 дней). Пусть Солнце сгущается изъ туманности, имѣющей размѣры теперешней планетной системы или даже меньше, пусть и Земля получилась изъ туманности, имѣющей опредѣленныя границы, выводы наши, въ количественномъ отношеніи, отъ этого почти неизмѣнились бы.

Поэтому, если наша солнечная система образовалась изъ одной туманности, то прежде всего, сравнительно моментально, выдѣлили свою энергію сгущенія, въ видѣ тепла и свѣта, астероиды и планеты, затѣмъ, въ теченіи нѣсколькихъ милліоновъ лѣтъ и до настоящаго времени,

лучеиспускало Солнце. Планеты успѣли остыть (съ поверхности), покрыться растительностью, обзавестись животными, а энергія тяготѣнія, или солнечнаго лучеиспусканія согрѣвала и питала ихъ въ теченіи, покрайней мѣрѣ, 10 милліоновъ лѣтъ, и еще долго будетъ питать и согрѣвать.

Ничѣмъ инымъ нельзя объяснить себѣ неослабное лучеиспускание Солнца въ теченіе тысячелѣтій, какъ силою тяготѣнія; химической энергіи, самой сильнѣйшей изъ всѣхъ намъ извѣстныхъ, хватило бы только, много-много, на 2000 лѣтъ лучеиспусканія. Столько бы лѣтъ сіяло Солнце, безъ участія тяготѣнія, если-бы его вещество состояло изъ гремучаго газа, то есть изъ соединенія водорода съ кислородомъ (2) въ благопріятнѣйшемъ отношеніи.

Между тѣмъ, пусть Солнце, отъ своей настоящей плотности, сгустится до плотности Земли (5,5): выделится такая огромная работа тяготѣнія, которой — послѣ превращенія ея въ частичную — хватило бы нашему свѣтилу на лучеиспусканіе еще въ теченіе $7\frac{1}{2}$ милліоновъ лѣтъ, и діаметръ Солнца при этомъ уменьшился бы не болѣе, чѣмъ въ

полтора раза. На самомъ дѣлѣ Солнце должно сжаться гораздо сильнѣе, во-первыхъ, вслѣдствіе его центрального положенія въ туманности (плотности планетъ, вообще, возрастаютъ по мѣрѣ приближенія къ Солнцу), во-вторыхъ, вслѣдствіе громаднаго давленія, которому подвергается его масса; даже и теперь это давленіе въ центрѣ Солнца въ 1,000 разъ больше, чѣмъ въ центрѣ Земли(3); что же будетъ тогда, когда оно сожмется!!? Принимая все это во вниманіе, можемъ надѣяться на лучеиспусканіе его въ теченіе сотенъ милліоновъ лѣтъ. По теоріи, всемірное тяготѣніе есть неисчерпаемый источникъ энергіи. Дѣйствительно, при сокращеніи сферическаго тѣла вдвое (по діаметру), выдѣляется работа, равная той, которая была выдѣлена раньше, при образованіи его изъ безпредѣльно разрѣженной матеріи. Короче — при сокращеніи размѣровъ вдвое, возвращается цѣликомъ все то, что уже раньше было потеряно.

Но теорія также показываетъ, что, по мѣрѣ сгущенія свѣтила и ускоренія его вращенія, центробѣжная сила все болѣе и болѣе беретъ перевѣсъ надъ притяженіемъ частей его другъ къ другу. Поэтому

Солнце должно все болѣе и болѣе растягиваться по экватору въ лепешку, и, наконецъ, наступить моментъ распадениа Солнца на новое центральное свѣтило и кольца или спутники. Нужно думать, что Солнце распадется, какъ туманность, изъ которой оно образовалось.

Предполагая, что сила лучеиспусканиа постоянна и пропорціональна только поверхности свѣтила, полагая еще, что имѣемъ звѣзды разныхъ массъ, но равныхъ плотностей, которыя сгущаются до одной и той же величины, найдемъ законъ: время лучеиспусканиа звѣзды пропорціонально ея массѣ, или кубу діаметра. Нѣкоторыя фотометрическія и чисто геометрическія наблюденія даютъ поводъ думать о существованіи звѣздъ въ тысячи разъ массивнѣе Солнца и потому лучеиспускать онѣ должны въ тысячи разъ продолжительнѣе его (4). (Діам. въ 10 разъ больше; сила лучеиспусканиа — въ 100 разъ; время его — въ 1,000 разъ).

На основаніи вычисленій, можно полагать, что поверхность Солнца въ настоящее время, для покрытія расходовъ лучеиспусканиа, падаетъ къ

центру со скоростью движения конца часовой стрелки дамских карманных часовъ. При подобной медленной концентраціи его массы, такой толстый господинъ не очень то скоро похудѣетъ. Во всякомъ случаѣ, какъ похудѣніе это, такъ и ускореніе его вращенія вокругъ оси, едва-едва можетъ быть замѣчено послѣ сотенъ лѣтъ самыхъ тщательныхъ наблюденій.

Поясню еще, какимъ образомъ работа тяготения выдѣляется въ формѣ тепла и свѣта.

Дѣло въ томъ, что химическія реакціи между составными частями Солнца идутъ несомнѣнно, но сжиманіе Солнца, или непрерывное спаденіе всѣхъ его атомовъ увеличиваетъ ихъ скорость настолько, что не даетъ имъ быстро соединиться и образовать менѣе упругія сложныя тѣла.

Солнце, такъ сказать, горитъ, но не сгораетъ, а если и сгораетъ, то поразительно медленно; именно — въ 6 тысячъ разъ медленнѣе наиболее энергичной реакціи гремучаго газа.

Солнце не может сгорѣть въ 2,000 лѣтъ благодаря тяготѣнію. Дѣйствительно, попробуемъ допустить, что оно покончило свою химическую деятельность въ 2,000 лѣтъ и остыло; что-же тогда выйдетъ? — Упругость его массы страшно уменьшиться, какъ по сложности новообразованныхъ веществъ, такъ и вслѣдствіе сильнаго пониженія температуры; результатомъ этого будетъ многократное сокращеніе его объема; но если бы даже оно не превышало малой доли процента, то и тогда бы получилась, по расчету, громадная работа тяготѣнія; куда же она дѣнется? Теорія показываетъ, что только ничтожная часть ея можетъ превратиться въ свѣтовые вибраціи и въ живую силу вращенія (въ кинетическую энергію); другая часть, понятно, пойдетъ на молекулярную работу; все моментально страшно раскалится, разложится и Солнце приметъ свой почти прежній объемъ — чуть-чуть меньше.

Если энергіи тяготѣнія одного нашего Солнца должно хватить на сотни милліоновъ лѣтъ непрерывнаго лучеиспусканія теперешней силы, то какова-же энергія тяготѣнія цѣлаго міра? Если бы

всѣ звѣзды одного нашего Млечнаго Пути слились воедино, то образовалась бы звѣзда, діаметромъ въ 1,000 діаметровъ Солнца; она заняла бы планетную систему почти до Юпитера; сила ея свѣта превосходила бы солнечный свѣтъ въ миллионъ разъ и горѣла бы она въ миллиардъ (10^9) разъ долже Солнца. Энергія ея тяготѣнія или полного лучеиспусканія превосходила бы энергію всѣхъ звѣздъ Млечнаго Пути въ миллионъ разъ. Но если принять во вниманіе, что давленіе внутри этой гигантской звѣзды въ 1,000,000 разъ болѣе, чѣмъ въ массѣ Солнца, то числа, данныя нами для выраженія полной энергіи Млечнаго Пути, при спаденіи его въ одну массу, блѣднѣютъ и становятся совершенно незамѣтными, въ сравненіи съ истинными числами этой энергіи, намъ неизвѣстными.

Энергія Вселенной во всякомъ случаѣ безпредѣльна; ей нѣтъ конца, какъ и самой Вселенной.

↑ (1) Серьезный трудъ по этому предмету смотрите въ журналъ «Наука и Жизнь», за 1893 г., подъ

рубрикой: «Нижегор. Кружокъ Любителей Физики и Астрономіи».

↑ (2) Содержание кислорода въ солнечной атмосферѣ, въ томъ видѣ, какъ мы его знаемъ, весьма сомнительно (по Жансену).

↑ (3) Давленіе въ центрѣ Земли способно стать сжать въ полтора раза; на Сиріусѣ центральное давленіе разъ въ 200,000 больше. Не будутъ ли при этомъ твердыя тѣла сжиматься, какъ газы?

↑ (4) Сиріусъ долженъ бы лучеиспускать въ 3,000 разъ долже Солнца, при силѣ въ 200 разъ большей силы Солнца; потенциальная энергія Сиріуса въ 600.000 разъ больше солнечной.

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.

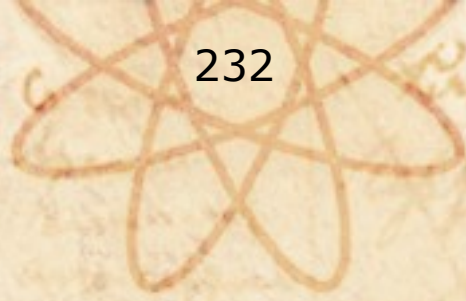
ООО «Центр информационной безопасности»

Почтовый адрес: ул. Нижнеднепровская ба,
г. Запорожье 69091, Украина

Телефон/факс: +380-61-2129282

E-mail: support@krasnostup.com





Pravil' 1878. 8 let
Krasnoyarsk



302
187
25c.
28
1/2



R = 2 x 10^2 = 200

1878
Krasnoyarsk
1878/1879

$$R = \frac{1}{18} = 0.055$$

