

Серия
«Космическая философия»



Константин Циолковский

Изменение относительной тяжести на Земле

Содержание

МЕРКУРИЙ	3
МАРС	10
ВЕСТА	13
ЦЕРЕРА И ПАЛЛАДА	25
НА КОЛЬЦАХ ПАЛЛАДЫ.....	32

Константин Циолковский

Изменение относительной тяжести на Земле

Рукопись была закончена вчерне в 1894 году, однако при жизни автора не публиковалась, подобно многим другим рукописям из его архива. Текст, представляющий собою отрывок из обширного труда, приводится по первопубликации в сборнике: К. Э. Циолковский. Путь к звёздам. Изд. — во АН СССР, М., 1960.

МЕРКУРИЙ

Мы отправляемся к Меркурию (он виден хорошо только в жарких странах, у нас же очень редко), этой ближайшей к Солнцу планете, которая к нему в $2\frac{1}{2}$ раза ближе Земли и освещается им в 7 раз сильнее.

Когда я удалился от лунной поверхности на сотню-другую вёрст и взглянул вниз, то увидел вместо неё золотую чашу, занимавшую ровно половину неба; она была испещрена

кружками и зазубрена. Другая половина неба была черна, усыпана звёздами и украшена царственным Солнцем.

Удаляясь в одном направлении, я видел, как чаша — Луна — занимала все меньшую и меньшую часть неба, превращаясь в блюдо, тарелку, блюдечко, обыкновенную плоскую Луну и, наконец, в точку — звёздочку. (Картина очень сходная с той, которая наблюдалась при удалении от Земли.)

В таком виде я не терял Луну из вида во все время пути, вместе с Землёй, представлявшей звезду в 13 раз более яркой; при наибольшем удалении, у самого Меркурия, она светила слабее Венеры. Созвездия и Млечный Путь не изменяли своего вида и расположения не только на пути к Меркурию, но и по всей планетной системе от Нептуна включительно, что и попятно, так как вся планетная система, в сравнении с междузвездными расстояниями, составляет одну точку: куда бы я ни мчался, я находился около Солнца. Относительно звёзд я как бы находился в одном месте, несмотря на то, что пролетал миллиарды вёрст.

Меркурий был почти в совпадении с Землёй (т. е. на одной линии с Землёй и Солнцем) и на ближайшем от неё расстоянии, и потому на этот раз мне пришлось промчаться

каких-нибудь 100 миллионов вёрст. По мере моего приближения к планете, температура все увеличивалась; Солнце казалось шире и шире. Увеличивалась не температура пространства, которое не нагревалось, потому что не имело вещества (не считая бесконечно разреженный космический эфир — проводник света) и было абсолютно теплопрозрачно, но нагревалось моё тело, защищаемое мною иногда экраном; экран тоже нагревался и тоже меня грел своими темными тепловыми лучами; но при достаточном расстоянии от него — далеко не так сильно. Закрывшись им от жгучих солнечных лучей, я отлично видел звезды на мрачном чёрном фоне и блиставшую между ними звезду — Меркурий — цель моего путешествия, к которой я значительно приблизился. Вот он уже стал явственно казаться в виде крохотного, рогатого месяца; он округлялся и показывал мне все свои фазисы, когда я кружился около него. Лунка эта делается все больше, растёт на моих глазах соответственно быстроте моего стремления к ней; превращается в Луну, подобную земной, в Землю, виденную нами с Луны, в блюдо, в громадную серебряную чашу, занимающую половину неба... видны облака, горы, жидкие и твёрдые части планеты... я на Меркурии...

Эта планета, плотности железа (средняя плотность Земли, равная плотности плавикового шпата, $= 5,5$), во столько же она ближе Земли, т. е. в $2^{1/2}$ раза. Сутки — такие же; Солнце в 7 раз больше, светлее и теплее; тяжесть — вдвое менее земной; тело, свободно падающее, в первую секунду падения не проходит и $2^{1/2}$ метров (около сажени); средняя температура составляет несколько сот градусов. Все органические тела, перенесённые с Земли на планету, понятно, умирают и разлагаются. Но не думайте поэтому, что там нет жизни! Жизнь кипит там ключом; население в сотни раз плотнее, равномернее и много образованнее земного. Как же это так?..

На основании закона Стефана {австрийский физик Стефан Йозеф (1835–1893) установил закон излучения абсолютно чёрного тела (закон Стефана — Вольцмана)} и предполагая условия Земли, получили 176°C .

Что мешает локомотиву работать при стоградусной окружающей температуре, что мешает топиться печке, гореть углю и совершаться множеству химических процессов при таких же условиях? Что вообще мешает функционировать самым сложным машинам и даже организмам, если они сделаны из тугоплавких веществ и не

кипящих при этой температуре жидкостей? Я не знаю, какие вещества входят в состав обитателей Меркурия, я тем более не знаю, какого рода соединения образуют эти вещества, знаю только, что ткани животных противодействуют высокой меркуриевой температуре с таким же успехом, как наши тела — 20-ти градусному теплу. Температура их собственных тел, особенно крупных животных Меркурия, разумеется, ещё выше окружающей температуры, благодаря совершающимся внутри их процессам пищеварения, дыхания, мышления и т. д. Они превосходно могли бы в своих горстях жарить нашу говядину или варить суп. Я несколько раз, забывшись, в пылу любопытства, обжигался об их мягкую и нежную кожу. То же было и с туземцами, когда они касались моих рук или лица; но они обжигались от чрезмерного, сравнительно, холода моего тела.

Морей из воды нет на Меркурии; она составляет атмосферу вместе с другими газами и парами. Только в верхних, более холодных её слоях образуются в ночное время и при благоприятных условиях облака и тучи, разрешающиеся проливным горячим дождём, редко достигающим почвы; если и достигают мелкие капли этого дождя до земли, то они немедленно обращаются в пар, освежая туземцев и почву.

Промышленность и цивилизация их стоят высоко, но они жалуются на то, что густая атмосфера мешает быстрому движению их локомотивов; жалуются на большую тяжесть, на невозможность иметь сношения с другими мирами, на тесноту и скученность населения, не знающего куда деваться и положившего давно предел своему размножению.

И всем-то недовольны разумные твари! («Уж кажется тяжесть-то их не обидела!»). Достоинство это или недостаток? Иногда — достоинство, если недовольство существующим выражает стремление к идеалу, к лучшему, без нарушения любви к ближним...

Чего же недовольны меркуриты, если тяжесть на их планете вдвое менее, чем на Земле: я чувствовал тут себя прекрасно (как я переносил адскую жару — это моё дело), легко бегал, втрое выше и дальше прыгал! Поезда их двигаются в 10 раз скорее земных; у них нет тех неурядиц и международных раздоров, которыми страдает бедная Земля; нет той бездны между типами жителей, делающей одного рабом другого... Впрочем, на планете действительно тесненько — по её населению и по малой её поверхности. Зато морей там, составленных из каких-то неизвестных мне плотных жидкостей, очень мало; все сухие пространства до самых

полюсов заселены, так что в результате их обитаемая площадь почти равна таковой же на Земле (полная её поверхность раз в семь больше).

У них существуют странные проекты, которым благоразумное большинство не верит, хотя и относится снисходительно. Один из них, например, предполагает посредством быстрого движения масс вокруг планеты вне её атмосферы образовать кольца, подобные кольцам Сатурна, — и расширить таким образом территорию!!. Чтобы начать эти кольца, нужна у поверхности планеты скорость около 2 вёрст в секунду ($2\frac{1}{4}$ км); между тем как быстрее их поезда (заострённые, как корабли, для рассечения атмосферы) пробегают не более 300 м в секунду, чего далеко недостаточно. Впрочем, прожектёры предлагают разные средства уменьшить трение и увеличить скорость до величины, необходимой для уничтожения относительной тяжести; они также предлагают и способы комфортабельного жития... ..и морских путей и пользуются ими даже больше, чем воздушными, в особенности при перевозке дешёвых грузов. Авиационные (птицеподобные — с крыльями) машины также в большом ходу; но употребляются они более богатыми людьми или правительством, потому что среднему человеку такой способ

сообщения (наиболее быстрый) не по карману. Правда, венузиты не достигли цивилизации Меркурия, но зато никто из них не заносится в облака и не строит таких невозможных планов, которые составляют слабость Меркурия. Повторяю, наша добрая соседка ближе к Земле даже в переносном смысле; и если бы там появился фантазёр с предложением расширить территорию посредством вращающихся вокруг планеты колец, подобных таковым же Сатурна, то его, не медля ни минуты, запрятали бы в сумасшедший дом и притом с целью, разумеется, самую гуманную.

Прощай же Венера, подобие Земли, великолепное украшение её вечернего и утреннего неба!

МАРС

Марс от Солнца в два раза далее Венеры и в $1\frac{1}{2}$ раза далее Земли. Количество тепла, получаемого десятиною почвы Марса, в два раза менее такого же и при тех же условиях Земли. Естественно, что средняя температура Марса должна быть гораздо меньше, чем на Земле, оно на самом деле так и есть. Его средняя температура 32° холода по Цельсию. <...>

Воды Марса в незапамятные времена, когда Солнце ещё светило ярче и было больше и когда самая планета с поверхности своей была ещё горяча, занимали низшую часть суши, как наши земные моря; в этом положении они и окаменели, составив твёрдую часть коры, когда времена изменились и температура понизилась.

Но солнечные лучи экваториальных стран Марса, ударяясь об эти льды, чуть-чуть с поверхности расплавляли их, делали гляцевитой и обращали в пары; они, носясь в атмосфере в ничтожном количестве, давали начало снежным облакам, которые осаживались по ночам и в полярных странах планеты в виде блестящего слоя; иногда планета просто покрывалась [как] на земном полюсе белым инеем. Он выделялся на сушу непосредственно из атмосферы, от прикосновения её к чрезвычайно охлаждённым частям планеты.

И этих-то окаменелых морей и рукавов («каналы» Марса) сравнительно мало!

Таким образом, планета представляет с поверхности одну твёрдую массу, если не считать чуть смоченного и крайне загрязнённого пылью льда, дающего начало жалким

ручейкам, тотчас же по заходе Солнца замерзающим и покрывающимся белым инеем. Вся планета ночью покрыта им, но ночные части планеты не видны земным астрономам; на дневных же частях, кроме полярных, он тает вскоре после восхода: льды и суша теряют снежный вид и кажутся морями или обыкновенной сушей.

Ледники и ледяные океаны эксплуатируются марситами, как средства сообщения, так как эти пути наиболее горизонтальны.

Планета гораздо менее Земли и немного более Меркурия; тяжесть в $2\frac{1}{2}$ раза менее земной; сутки такие же, но год длиннее раза в два. Ночи освещаются двумя лунами; обе они малы и слабы и имеют значение лишь благодаря близости к планете; ближайший — Фобос — светит в восемь раз слабее нашего земного месяца; видимый поперечник — вдвое меньше (нашего месяца). Зато Фобос совершает свое течение по небесному своду очень быстро, быстрее Солнца и потому, каждые 12 часов, закатывается на востоке и восходит на западе. Другой спутник движется обычно, но медленно, так что появляется из-за горизонта только каждые пять суток (приблизительно).

Вопрос ещё спорный.

Жители, т. е. марситы, очень милы, но очень осторожно обходились со мною, боясь обжечься. Если на Меркурии и Венере меня употребляли в качестве холодильника, то здесь мною пользовались как хорошо истопленной печью. Ласкали меня страшно; действительно, в каждый дом я приносил тепло. Говорю, понятно, про зиму умеренных стран; летом же, несмотря на мороз, который редко у нас встречается, они пыхтели и потели от «жары» какими-то особенными чрезвычайно летучими жидкостями. В это-то неблагоприятное для меня время я и решился деликатным манером от них улизнуть.

ВЕСТА

За Марсом — пояс Астероидов, как думают, осколков одной большой планеты, существовавшей когда-то между орбитами Марса и Юпитера, согласно закону Бодэ. Впрочем, я лично считаю такую гипотезу, по многим причинам, мало вероятной.

Итак, простимся с Марсом и его спутниками и полетим за его орбиту. Сейчас же за нею мы встретим массу мелких планетоидов, но, не говоря о них пока ни слова, направимся прямо к наибольшему из них, к царице их — Весте.

Она в $2\frac{1}{3}$ раза дальше от Солнца, чем Земля, и напряжение лучей его, льющихся на поверхность Весты, в $5\frac{1}{2}$ раз меньше, чем на Земле.

Диаметр Солнца представляется в два с лишком раза же и поверхность его в пять раз меньше, чем с Земли; во столько же раз оно светит и греет слабее.

Несмотря на среднюю низкую температуру, обитатели этого астероида, подобные лунным, но сотканные из материалов не замерзающих и эластичных, нисколько от холода не страдают и живут припеваючи; понимаете, однако, последнее выражение не буквально, потому что отсутствие атмосферы не позволяет им заниматься вокальными упражнениями...

Растений и животных у них совсем нет, кроме мест науки, где они тщательно сберегаются в особенной обстановке и служат предметом опытов и изучения.

Разумное население, покрытое прозрачной кожей, пропускающей свет, но не выпускающей материю, живёт весьма долго и рождается редко. Молодое поколение воспитывается в особых зданиях, со всех сторон закрытых, не пропускающих газов и жидкостей, но пропускающих свет. Одним словом, в первый период жизни и веститы развиваются и растут приблизительно как жители Земли или Луны с тою только разницею, что среда их чисто искусственная и в питании их значительную роль играет солнечный свет.

Когда же они достигают в своих питомниках нормального роста и кожа их затвердевает, а потовые железы, лёгкие и другие излишние в пустоте органы закрываются или атрофируются, они выходят на свободу с своими изумрудными крыльями, как бабочки из коконов. Далее, во все продолжение последующей счастливой жизни, но и изменяются только внутренне, изменяются их мысли, постепенно совершенствуясь и достигая истины, между тем как в телах их, наружно постоянных, совершается вечный животнo-растительный круговорот, уже описанный нами ранее (Луна).

Тяжесть на Весте в 30 раз слабее земной, потому что сама планета очень мала и по отношению к земному шару составляет то же, что просяное зёрнышко (2 мм) по отношению к яблоку (60 мм). Вот почему газы тут хранятся лишь в герметически закрытых помещениях или в химической связи с нелетучими жидкими и твёрдыми веществами: малая тяжесть не в состоянии сдержать стремительное движение газовых частиц, которые и рассеиваются в беспредельном пространстве, ничего не оставляя кругом планеты; между тем как на Луне они скопляются в глубоких её расщелинах, которые и служат естественными питомниками подрастающих поколений.

Благодаря малой тяжести пудовик тянет почти как фунтовик. Тяжесть человека производит впечатление тяжести курицы; зелёные крылья туземцев носятся ими, как пушинки; сравнительно большая их поверхность даёт им много солнечной энергии, несмотря на малую силу лучей. Эта энергия делает их движения чрезвычайно лёгкими, а мысли, напротив, — очень глубокими. Впрочем, лёгкость движений происходит и от слабой тяжести.

Знаете ли вы, когда я попал сюда, я думал, что тут тяжести совсем нет — до того я чувствовал себя свободно; здесь

оправдывается выражение: «Ног под собой не слышит». Если бы кто свешал меня, четырёхпудового здоровяка, на пружинных весах, то получил бы не более $5\frac{1}{3}$ фунтов. После Марса, где тяжесть все-таки в 15 раз больше, мне показалось это очень легко!.. Мои прыжки поднимали меня вертикально на высоту 20 сажен (40 м), т. е. на высоту изрядных колоколен, которых, к сожалению, там нет; горизонтальные прыжки переносили меня через ров в 80 сажен ширины и гораздо больше, если я разбегался; но и без всякого напряжения получались результаты поразительные.

Жители этой планеты, испытывая ту же лёгкость движений и не испытывая при беге сопротивления воздуха, давно и серьёзно замышляют расширить свои владения, унёсшись в пространство при помощи быстроты или образуя вокруг планеты движущиеся кольца и тому подобное. Слушая их доводы, я уже не удивлялся таким идеям, какие проповедывались и на Меркурии.

В самом деле, если не теперь, то может быть в недалёком будущем они добьются своих целей.

Вся суть в незначительной тяжести; наше земное пушечное ядро, пущенное с поверхности Весты, так сказать, пробивает «кору» её тяготения и улетает от планеты навеки, чтобы сделаться спутником Солнца, новообразованной планетой. Если бы... на Солнце, оно удалялось бы от неё всегда и в одном направлении.

Поезда меркуритов, пробегающие 300 метров в секунду (около 1,000 вёрст в час), поставленные на сглаженный экваториальный путь Весты, вследствие центробежной силы не только потеряли бы тяжесть, т. е. не только перестали бы давить на рельсы, но и рвались бы кверху — в окружающий простор, который завоевать так жаждут обитатели этой, по-видимому, ничтожной планетки. Такие быстрые поезда тем более тут возможны, что трение облегчается в 30 раз и атмосфера «блистает полным отсутствием»; газы же, нужные жителям для воспитания молодых поколений, добываются ими не из атмосферы, а из твёрдой почвы; веститы разлагают химические руды и другие окислы и получают таким образом при участии Солнца кислород, азот и т. д.; впрочем, газы они держат чаще всего в слабом соединении с другими веществами; эти соединения, будучи обыкновенно жидки или тверды, при лёгком возбуждении

(например, при нагревании) отдают свой газ, кому или чему нужно.

Так вот, поезда веститов не сравниваются по скорости с поездами жителей Меркурия; но и наличных скоростей этих поездов достаточно, чтобы весьма заметно, почти наполовину, уменьшить их вес.

Как были бы поражены меркуриты, если бы им сказали, что их поезда, приведённые в действие на Весте, достигли бы их «высокой» цели: эксплуатировать и колонизировать пропадающее даром пространство, ускользающую даром энергию солнечных лучей! Мне кажется, услышав об этом, они удвоили бы свои силы, добиваясь успеха. Пожалуй, взбаломутились бы и марситы, никогда не помышлявшие ни о чем подобном.

Но, спрашивается, как жители Весты приводят в движение свои механизмы, между прочим, поезда? Ведь не собственными же мускулами? О, конечно, конечно!.. У них есть солнечные моторы, как и у всех разумных существ, живущих в безгазном пространстве. Сущность их заключается в следующем: представьте себе тонкий непроницаемый сосуд, изменяющий свой объем, как гармония или меха; такие цилиндры даже у нас делались из

металла и ими даже думали заменить цилиндры паровых машин; они были герметичны и напоминали китайский фонарик, складывающийся в тонкий кружок; в подобном сосуде заключалось некоторое количество подходящего газа или пара, который то расширялся и раздвигал стенки сосуда, когда был выставлен чёрною половиною своею на солнце, то сжимался, если ставился за ширмы, в тень, теряя теплоту и получая взамен очень мало. Итак, стенки сосуда при несложных условиях то сдвигались, то раздвигались, как концертино в руках играющего на нем; это могло служить источником довольно значительной механической работы; простое поворачивание сосуда, совершающееся само собою, по инерции (после толчка) то чёрной, то блестящей стороною к свету должно уже давать работу.

Я описал простейший тип солнечных моторов, наименее массивных. Были и иного рода моторы: газ или жидкость, нагреваемая солнечными лучами непосредственно или с помощью рефлекторов (т. е. зеркал) перегонялась из одного сосуда в другой, стоящий в тени и потому страшно охлажденный; при этой перегонке газ или пар, проходя через паровой двигатель, совершал работу. Такие машины сложнее и массивнее, но экономичнее, потому что из данной освещённой лучами Солнца площади извлекали большую

работу. Есть системы и ещё сложнее. Во всех их не теряется ни одной капли жидкости и газа, теряется же только случайно или крайне мало.

Насколько эти моторы могут быть сильны, судите по тому: идеальная работа солнечных лучей на расстоянии Земли, приходящаяся на 1 кв. м, нормальный к лучам, и усвояемая без потерь машинами, составляет 2,120 килограммометров, т. е. на кв. аршин приходится около $1\frac{1}{2}$ лошадиных сил, или 15 человек сильных рабочих, трудящихся непрерывно — день и ночь. Но так как интенсивность солнечных лучей на расстоянии Весты в 5 раз меньше и, кроме того, моторы превращают из более $\frac{1}{3}$ силы лучей в механическую работу, то квадратный аршин, занятый двигателем, соответствует работе одного здоровяка, трудящегося без усталости (0,1 лошадиной силы или непрерывное вертикальное восхождение человека по лестнице со скоростью $\frac{1}{4}$ аршина в 2 секунды).

Собственно, мускульная трата жителей Весты крайне невелика, ввиду малой тяжести, не выработавшей их мускулатуры. Все же работы совершаются описанными двигателями, приводящими в действие рабочие станки, весьма разнообразные по назначению и сложности.

Жители Весты, поставленные на нашу неуклюжую Землю, были бы её тяжестью немедленно уничтожены, что случилось бы и с нами, если бы нас поставили на Солнце, где тяжесть почти во столько же раз сильнее земной, во сколько последняя сильнее тяжести на Весте. Прорвались бы кровеносные сосуды тонконогих веститов, и сами они, конечно, не могли бы себя носить; их крылья бы обвисли, бессильно опустились, а тела их рухнули бы на Землю и изломались в куски; на них как бы навалили непомерный груз.

Зато я после ужасных цепей земной тяжести, не избалованный её нежностью, чувствовал себя тут «на высоте призвания» и удивлял своих хозяев изумительными акробатическими штуками.

Посади меня теперь на мою родину, и я страшно бы разочаровался в ней, почувствовав себя земным червём.

Веста мало эксцентрична и потому её температура в течение года довольно постоянна. Время обращения — сутки, как у Земли; поэтому скорость экваториальных точек не настолько мала, чтобы можно было удобно следовать за Солнцем и

превращать вечер в утро и обратно, одним словом, управлять временами дня, как на Луне. Наибольшая скорость, останавливающая, по-видимому, суточное течение Солнца и делающая день или ночь вечными, составляет около 15 метров в секунду или 1,333 км (1,230 вёрст) в сутки. Веститы могут бежать с этою скоростью, но уже с таким напряжением сил, которым не совсем удобно пользоваться. Зато в поездах,двигающихся гораздо скорее, вы встречаетесь на каждом шагу с чудесами. Например, вы просыпаетесь рано утром, садитесь в вагон и спешите отправиться в путь; но вот — увы! радостное Солнце, только что взошедшее, через два, три часа начинает закатываться... Что может быть прелестнее утренней свежести, которой вы собирались насладиться и вместо которой получили ночь...

А то бывает и так, если вы едете в противоположную сторону: сели вы на поезд вечером, предполагая полюбоваться закатом светила и затем почитать и вздремнуть в ночной тишине, но вдруг капризное Солнце вместо того, чтобы закатиться, подымается выше и выше; вы в отчаянии; оно не даёт вам спать и расстраивает все ваши невинные планы. Но Солнце неумолимо; наступает полдень, вечер; утерянное время как бы возвращается; закатывается Солнце; вы протираете глаза и не верите им; щупаете себя

за больную от бессоницы голову и разочарованный засыпаете мёртвым сном...

Но представьте себе ужас путешественника, отправившегося ночью в путь кругом экватора, к западу со скоростью 54 км в час и увидавшего неподвижный небесный свод... проходит 100, 200, 1000 часов и ни одна звезда не закатывается и Солнце не восходит; не занимается даже заря и никогда не займётся. Заметим, что зари обыкновенной, от воздуха, на Весте нет; есть заря особого рода; отчасти — зодиакальный свет, отчасти — последовательное отражение и свечение возвышенных и освещённых частей поверхности планеты. Неприятно тоже, когда вы отправляетесь в полдень, и недвигающееся Солнце печёт неумолимо... никогда не переставая... Можно сойти с ума...

Население планеты весьма густо и немногим менее земного, несмотря на диаметр, в 30 раз меньший, и поверхность, в 900 раз меньшую; на каждое существо, таким образом, приходится площадь планеты в 370 кв. м, или 80 кв. сажен, т. е. на 30 человек — около 1 десятины.

Что же касается до объёма, то о нем вы можете судить по тому, что из массы нашей планеты можно скатать 27,000 таких шариков, как Веста! Горы, вообще, сглаживаются на

ней ради удобств сообщения, но в летописях жителей сохранились данные о горах в 100 вёрст высоты; так что про эту планету нельзя было сказать, что она, хотя бы издали, напоминала полированный шарик или глобус. Действительно, такие стовёрстные неровности составляли $\frac{1}{4}$ долю диаметра планеты и делали её похожей скорее на камень, осколок, чем на шар. Вычисления показывают, что относительные возвышения планеты при одинаковых условиях пропорциональны квадрату уменьшения её диаметра. А так как диаметр Весты в тридцать раз меньше диаметра Земли, то наибольшие горы первой могут быть относительно выше в 900 раз; высота же гор Земли составляет не более $\frac{1}{1,200}$ доли диаметра, стало быть высота гор Весты будет $900/1,200$, или $\frac{3}{4}$ диаметра.

Впрочем, неровности таких малых планет могут быть ещё больше вследствие уменьшения силы их тяжести с расстоянием.

ЦЕРЕРА И ПАЛЛАДА

Но покинем милую и гостеприимную планету с её высокообразованными жителями, мечтающими когда-нибудь прорвать тяжесть своей планеты и устремиться могучим

потоком в беспредельное пространство, находящееся вне жалкой поверхности их планеты, чтобы и там распространить своё владычество над природой; покинем добрых мечтателей и полетим дальше.

Во время пути, блуждая в рассеянности между астероидами, я думал: откуда появились эти существа? Их бытие было бы понятно на Луне, где была прежде атмосфера, постепенное разрежение которой в течение десятков тысяч лет могло бы приспособить их тела и обходиться без атмосферы. Но откуда эти жители Весты, на которой, очевидно, по её малости никогда не могли быть газы, потому что частицы их имеют скорость по меньшей мере пушечных ядер, и как последние должны бы, одолевая слабую тяжесть, рассеиваться в окружающем просторе... И я жалел, что не поговорил основательно с веститами по поводу происхождения их предков. Однако возвращаться мне ни хотелось, тем более, что меня сильно манила даль...

За самым громадным планетоидом — Вестой — следовали по величине две планеты — Церера и Паллада. Средние расстояния их от Солнца разнились очень немного, но плоскости орбит из совпадали и самые орбиты, понятно, не

пересекались, потому что в противном случае хотя и через несколько тысяч лет, столкновение их было бы неизбежно.

Среднее расстояние этих астероидов от Солнца раза в 3 (2,76 и 2,77) более, чем Земли до того же светила; во столько же раз и диаметр Солнца казался с них меньше; сила же его света, тепла и притяжения была в восемь раз меньше действия на Землю.

Церера несколько ближе к Солнцу, чем Паллада, и немного меньше Весты; именно диаметр Цереры лишь на 63 версты меньше поперечника Весты, т. е. на $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{7}$ его; но Паллада несравненно эксцентричнее, вследствие чего видимый диаметр Солнца колеблется во время её годового движения (т. е. во время полного оборота кругом светила) весьма сильно — от 1 до 1,7, а тепловая сила — от 1 до 3. Кроме того, эта планета была на пути у меня, между тем как Церера находилась на противоположной стороне орбиты и мне надо было сделать крюк чуть не в миллиард километров, чтобы посетить ее. Паллада значительно отличается от Весты величиною; она имеет в диаметре только 255 км, т. е. чуть не вдвое короче Весты, отчего и тяжесть на Палладе в 52 раза меньше земной.

Все эти соображения заставили меня поспешить на Палладу. Но ещё до прибытия заметил я простыми глазами вокруг неё как бы громадной высоты атмосферу. Тут я вспомнил про наблюдение Шретера, который также видел атмосферы у Цереры и Паллады и находил их высоты в три раза более диаметра соответствующей планеты.

Относительно Паллады факт подтверждался и мне стало жаль, что я не мог проверить наблюдение астронома и касательно Цереры.

Атмосфера сильно просвечивала, нисколько не искажая и не преломляя лучи звёзд, проходящих через неё; это мне показалось странным, как и вообще существование этой «высоченной» атмосферы.

Ещё момент — и я настолько приближаюсь к ней, что ясно сознаю свою ошибку: это не атмосфера, а просто кольцо вроде кольца Сатурна, только доходящего до самой поверхности планеты; полетев в сторону и взглянув на него сбоку, я ещё более убеждаюсь в своём заблуждении; действительно, кольцо представлялось эллиптическим и даже ниточкой, чего не могло быть с атмосферой; известно, что и кольцо Сатурна в течение своего солнечного оборота,

т. е. в 30 земных лет, представляется два раза ниточкой, потому что два раза его плоскость становится в направлении луча зрения земного астронома, т. е. совпадает с орбитой Земли.

Прозрачность кольца Паллады объяснилась при самом вступлении моем в его область; оказалось, что оно состоит из громадного числа летающих вокруг планеты тел; это были: туземцы Паллады, их жилища, моторы, фабрики и разные приборы; размещённые свободно, чтобы не отнимать друг у друга лучей Солнца, они оставляли просвет, подобный просвету решётки. Издалека не видно было отдельных предметов, а видна была только их прозрачная совокупность, производившая иллюзию газа или быстро вертящегося колеса. Заметим, что некоторые из колец Сатурна также прозрачны; по причина этого пока неизвестна.

Пролетев быстро жилища бесчисленных колонистов и не рассмотрев ничего хорошенько, я прямо ступил на твёрдую почву самой Паллады.

После Весты здесь оказалось ещё легче; мой вес на земном пружинном безмене показывал три фунта; по кремнистому

пути, усеянному острыми камнями, я мог бы ходить без вреда босиком; на камнях я мог бы лежать так же спокойно, как на нежнейшем пуховике. Прыгал я вдвое выше и дальше, чем на Весте, представляя среди сравнительно слабосильных жителей немного комическую картину прыгающей блохи. Впрочем, для туземцев это зрелище было весьма утешительно. Каждый прыжок мой сопровождался аплодисментами и продолжался полминуты и более, потому что я подымался очень высоко. В течение полета я успевал высморкаться, справиться о времени и даже порядком подумать. Всякий раз, когда мне нужно было «с высоты птичьего полёта» осмотреть постройки туземцев, разные их сооружения, пути сообщения и пр., я прыгал, и «с высшей точки зрения» получал общее понятие о желаемых вещах, поднявшись на 20–30 сажен вертикально, я там как бы приостанавливался, чтобы через несколько секунд получить заметную скорость вниз.

Я не описываю туземцев, потому что они поразительно схожи с веститами, а маленькие отличия от меня ускользали, как отличия бабочек одной породы (одного «вида»). Пожалуй, скажу, что их тела, снабжённые изумрудными крыльями, были изящны, как драгоценные малахитовые вазы, что глаза их блистали, как алмазы; повторяю, что они

питались солнечными лучами, как растения, и были невинны, как цветы; когда я называл их детьми Солнца, они выражали недоумение и говорили: «само Солнце есть капля премудрости».

Больше всего меня интересовали их «кольца» и тамошняя жизнь их, вне планеты; мне хотелось знать, как удалось им образовать эти, очевидно, искусственные кольца, и как напали они на такую идею.

Я обменивался с ними мыслями, посредством картин, рисования и жестов, они — теми же способами; но главным образом при помощи естественных картин, рисуемых разноцветными подкожными жидкостями на их прозрачной грудной коже; ясно, что их мозг, их мысли были связаны вазомоторными (сосудо-двигательными) нервами с приливом и отливом этих жидкостей. Таков повсеместный и главный «язык», встречаемый мною всюду, где нет атмосфер и воздушных звуковых волн. Этот язык — один и тот же везде, потому что он изображает действительную природу предметов и явлений, составляя их некоторое подобие; говорильный орган туземцев, как видите, очень сложен и я не мог поспорить с ними в скорости и точности передачи идей; я понимал их лучше, чем они меня; да и кто не поймёт

прекрасную художественную картину, которая моментально вырисовывается на их груди; моментально исчезает и заменяется новой, ещё более понятной или составляющей продолжение второй, вы можете видеть нечто похожее в движущихся и окрашенных световых изображениях камеры-обскуры (или фотографического аппарата).

Кинематографа ещё не было, когда я писал это.

Грудные картины палладитов менялись так же быстро, как их мысли, как образы фантазии; глаз же служил им вместо уха.

НА КОЛЬЦАХ ПАЛЛАДЫ

Осмотрев поверхность Паллады, мы обратились к замечательнейшему — к её диску, к её кружку, центр которого был занят планетой.

Жителям Паллады было гораздо сподручнее исполнить мечты веститов: колонизировать окружающее планету пространство. В самом деле, борьба с тяжестью тут сравнительно не трудна; довольно скорости 200 м в секунду,

чтобы тело с поверхности планеты удалилось навсегда и сделалось спутником Солнца, т. е. самостоятельной планетой. Довольно поезду иметь секундную скорость в 141 м, чтобы окончательно потерять вес и получить ход в окружающую пустоту; такой поезд, проходя 508 вёрст в час, движется лишь в четыре раза скорее быстрееших земных поездов. Эта скорость и даже большая тут вполне достижима, потому что тяжесть в 52 раза меньше, чем на Земле; во столько же раз меньше и трение всех родов; так что скорость, при одинаковой затрате энергии, может быть смело увеличена (сравнительно со скоростью земных поездов) в четыре раза. А если ещё принять во внимание отсутствие воздушного сопротивления, совершенство пути и техники палладитов, то она может быть увеличена в 5 и 10 раз, но это уже излишне, довольно четырёхкратного ускорения.

Только не думайте, что прямо на экваторе планеты вы увидите поезд, пробегающий 500 вёрст в час и таким образом оббегающий её окружность в 1 ч. 35 мин.! Нет, первый поезд, непосредственно стоящий илидвигающийся на самой поверхности планеты, проходит всего 14 м в секунду (50 вёрст в час). Он обвивает планету непрерывным кольцом и двигается вокруг неё, как червь вокруг ореха.

Второй поезд, подобный первому, но бегущий на нем, как на движущейся платформе с движущимися рельсами, проходит столько же относительно него; но относительно планеты он имеет скорость вдвое большую, т. е. пробегает в час около 100 вёрст, или в секунду — около 28 м.

С такою же скоростью и по тому же направлению двигается третий поезд на втором; относительно него он пробегает 14 м в 1 секунду, а относительно планеты его скорость утраивается (150 вёрст в 1 час). Так каждый высший поезд на предыдущем проходит в час 50 вёрст, но скорость этого высшего поезда относительно планеты зависит от того, какого он этажа; например, поезд 5-го этажа пробегает 250 вёрст в час. Последний поезд — 10-й, двигаясь на девятом, представляющем, как и все поезда, непрерывное кольцо с платформой и рельсами, пробегает в секунду уже 141 м; вследствие центробежной силы тяжесть внутри его и относительно его совершенно исчезает; он едва касается своего пути и совсем на него не давит. Следующее кольцо, 11-е, может держаться в пространстве без малейшей опоры и соприкосновения с 10-м поездом, хотя скорость 11-го поезда и всех следующих за ним не только не увеличивается относительно планеты, но даже немного уменьшается; часовая скорость 10-го поезда в 508 вёрст есть наибольшая

скорость всего составного кольца, или кружка, простирающегося в высоту на 800 км (вёрст); далее, скорость колец непрерывно, но чрезвычайно медленно убывает, так что разность скоростей двух соседних поездов неощутима, иными словами они двигаются почти с одинаковой скоростью; окраины «кружка», т. е. последний высший поезд, проходит только 53 метра в 1 секунду, значит, его скорость почти в $(2,64)^3$ 3 раза меньше быстреешего.

Описав кратко сущность «многоэтажных» поездов и тайну существования и образования кольца Паллады, заберёмся на первый поезд, что сделать очень легко; для этого мы будем бежать наравне с ним; 50 же км в час — пустяки на планете, где тяжесть в 52 раза меньше и сопротивления воздуха, весьма заметного на Земле при такой скорости, нет. Сделав это, нам надо только на бегу протянуть руки, схватиться за прицепки — и дело с концом; маневр, тождественный с тем, который вы употребляете, когда на ходу вскакиваете на конку.

Тяжесть тут (на 1-м поезде) меньше, чем на планете, что хотя и мало чувствуется, но легко может быть обнаружено взятыми с вами пружинными весами. То же можно заметить

по замедленному ходу стенных часов с маятником; для этого сравним их с показаниями карманных часов, действие которых не зависит от тяжести, а лишь от упругости стальной пружинки («волоска»). Уменьшение тяжести вообще на первом поезде не замечательно и не кидается в глаза, после того, что мы в этом отношении испытали; но оно прогрессивно возрастает с переходом из поезда в поезд. Если принять уменьшение тяжести в первом кольце за единицу, то во втором оно будет 4, в 3-м — 9, в 4-м — 16, в 10-м — 100. В следующих поездах — также 100.

Из первого поезда вышеописанным манером попадаем во второй; впрочем, заметим, что можно для этого пользоваться и особыми приспособлениями, которые переносят вас незаметно и без всяких усилий в любой поезд; описывать их я, однако, не буду, чтобы не утомить вашего внимания; ими пользуется большинство туземцев.

С переселением на быстрееший, 10-й поезд, отстоящий очень недалеко от поверхности Паллады, сажен на 10 или около того, тяжесть, по-видимому, совершенно исчезает; маятник совсем перестаёт качаться, гири не натягивают пружинных весов, т. е. показывают нуль, — тела не падают... Я висел среди вагона, как рыба среди воды, или как птица в

воздухе, но, понятно, без всяких усилий. Представления о верхе и низе перемешались у меня в мозгу и зависели от принятого мною направления; над головой казался верх, под ногами низ, куда я, однако, не падал, что смущало мои чувства. Стоило мне только повернуться ногами к потолку вагона — и все в нем или, лучше сказать, в моей голове, переворачивалось «кверху дном»; пол вагона казался потолком, а потолок — полом, и, мне трудно было убедить свои чувства, что вагон не перевернулся. Я не ощущал его движения, потому что оно было чрезвычайно спокойно, вроде движения лодки; как они этого достигли, я не могу вам объяснить. Взглянув же в окно, я видел, как уходила почва планеты в сторону, противоположную моему собственному незаметному для меня течению, через каждые полтора часа восходило Солнце и возвращались уже осмотренные части планеты.

Довольно самого ничтожного толчка, чтобы лететь в вагоне или вне его по желаемому направлению; довольно даже чихнуть, зевнуть или кашлянуть, чтобы моё тело, до сих пор неподвижное и без давления соприкасавшееся с другими предметами, получило скорость вперёд и очень долго — по прямой линии. При этом к прямолинейному стремлению большею частью присоединяется вращательное и тогда вам

кажется, что почва планеты с своим поездом и свод небесный со звёздами и Солнцем поворачиваются вокруг вас.

Чуть толкнув стену вагона, я вылетел в противоположную дверь, но испугался и схватился за столбик крылечка; так подержался я некоторое время, оглядываясь во все стороны и успокаивая себя. Нет! Мне страшно улететь с этого кольца. И я привязал себя к столбику длинной и тонкою бечёвкой; тогда я слабо-слабо оттолкнулся от него и летел несколько секунд строго по прямой линии; только бечёвка меня удержала от дальнейшей прогулки, и куда бы я залетел? Бог знает... Бечёвка натянулась и дала мне обратный толчок, который и возвратил меня невредимо к вагону. Отскочив от него вторично, уже непроизвольно, как брошенный мяч, так как я не предполагал повторять опыт, и снова пролетев лишь медленно расстояние бечёвки, я остался почти совсем неподвижным.

Подо мной быстро мчалась планета, на которую я не падал, несмотря на силу её тяготения; передо мною неслись картины планетной жизни, разные сооружения, прекрасные дворцы-жилища и вереницы густого населения Паллады. Многие из них взбирались на поезда, переходя из одного в

другой; другие спускались на планету. Мой поезд и высшие кольца казались неподвижными, нижние же бежали вместе с планетой и тем быстрее, чем были к ней ближе; на деле же было наоборот.

Верхние кольца кишели жизнью и представлялись чудом, висящим в пространстве: друг друга они касались только некоторыми частями, оставляя большие промежутки.

Я дёрнул за верёвочку и полученным толчком возвратился в вагон; чтобы подняться от него кверху на десяток-другой вёрст, достаточно прыжка; так я, отвязавшись, попадал на высшие кольца; пролетев порядочное расстояние и остановившись у одного из колец, я делал новый прыжок и опять пролетал без всякого усилия версты.

Площадь всего диска в 48 раз больше поверхности экваториального сечения планеты. Таким образом, принимая во внимание, что плоскость не всегда перпендикулярна к лучам Солнца, найдем, что жители Паллады захватили раз в 20 более тепла и света, чем им полагалось по величине их планеты. Диаметр последней был в семь раз менее ширины кольца; значит, оно было сравнительно больше, чем у Сатурна.

Все тела, осторожно, без толчка выпущенные на кольцах выше 10-го, не падают никуда. Если же им дать толчок, они летят (относительно колец) довольно долго, прямолинейно и равномерно, куда их толкнули. Можно выпущенное тело двинуть по направлению к планете, но это опасно, потому что оно с ужасною силою ударится о первый выдающийся на ней предмет. В другие стороны можете бросать и посылать что угодно; оно будет двигаться вверх, вниз, вбок — совершенно безразлично и свободно, хотя с течением времени все-таки возвратится на кольца. Отсюда видно, что движение это криволинейное и не вполне равномерное (даже относительно колец). Однако на расстоянии вёрст и в течение минут, даже часов оно ничем не отличается от движения тел в среде, лишённой тяжести. На всем 800-верстном протяжении кверху от поверхности Паллады кольцо представляет относительную среду полного отсутствия тяжести, если не считать собственную, ничтожную силу его тяготения; но и она в промежутках между кольцами почти отсутствует (притяжение нижних колец уничтожается притяжением верхних). Это относительно свободное от тяжести пространство по своим благодетельным свойствам ничем не разнится от среды, абсолютно лишённой тяжести (каковой в сущности и нет).

Стоит, например, оттолкнуться горизонтально по тонкой линии одного из колец, и вы одним слабым усилием начинаете двигаться со скоростью «почтовых» относительно кольца, сбоку его или в их промежутках; вы двигаетесь всю жизнь, проходите миллионы вёрст и не можете остановиться, если не употребите соответствующих мер; движение ваше относительно планеты, конечно, в 100 раз скорее и существует вечно, помимо вас самих, благодаря круговращению колец. Всевозможные собрания и общения обитателей диска совершаются с великим удобством и без малейших трудов; им совсем не нужны такие, сравнительно могучие орудия передвижения, как наши ноги... Участвуя в их собраниях, прогулках, занимаясь в то же время чтением, или каким-нибудь делом и не замечая совсем дороги и своего движения, не чувствуя головной боли и лома в костях от тряски и пыли, я невольно обращаю мысленный взор туда — к моей родине, к Земле... Я вижу там несчастного путника, натирающего кровавые мозоли, чтобы пройти 2–3 десятка вёрст; вижу я и человека с достатком в своей коляске, замоченного дождём, озябшего, мечтающего об отдыхе и мягкой постели; но что такое постель, в сравнении с «постелью» свободного пространства, которую вы никогда там не покидаете... Сердце моё переполняется жалостью...

— Как вам пришла в голову эта мысль: завоевать пространство и солнечную энергию такими простыми и лёгкими средствами? — спросил я однажды у жителей Паллады. Тогда они мне рассказали следующее.

Давно, в старые времена, их планета далеко не была так гладка и шарообразна, как теперь. На самом экваторе находилась гора, вращающаяся вместе с планетой. На гору эту, высотой до 800 вёрст, мы подымались вертикально так свободно, как вы подымаетесь у себя на Земле по незаметному наклону в $\frac{1}{2}$ градуса; каждый ваш прыжок подымал бы вас на высоту 30 м (14 саж.) вверх, в течение $\frac{1}{2}$ минуты полёта; так что в 1 секунду вы проходили бы по 1 м (скорость пешехода).

Мы с своими слабыми ногами не делали таких прыжков, а прямо подымались со скоростью 3–4 вёрст в час; весь путь, следовательно, может быть пройден в 200 часов или 8 земных суток, а считая отдых — в две недели. Потом устроены были механические дороги с солнечными моторами и путешествие на вершину горы уже не составляло никакого труда.

Но дело не в том, что путешественники, взбираясь на гору, тем или другим способом, постоянно замечали себя тем легче, чем подымались выше; прыжки их были тем свободнее и тем грандиознее, чем сфера их была возвышеннее. На высоте 700 вёрст очень тяжёлые предметы весили менее золотника и, как пушинка, при каждом толчке они вздымались на протяжении нескольких вёрст, долго летая и медленно падая, на расстоянии 750 км тяжесть окончательно исчезала. Прыгнув в сторону или просто, не придерживаясь горы, вы отделяетесь от неё и висите над планетой на высоте 750 км, имея бездну над головою и бездну под ногами...

Представьте себе положение разумного существа, как-нибудь нечаянно сорвавшегося с горы и теряющего её из вида все более и более! Он хочет возвратиться к ней, протягивает беспомощно руки, жалобно взывает; но все напрасно: гора продолжает удаляться.

Хорошо, когда есть какая-нибудь опора, хорошо если вы уходите от неё случайно вместе с обломком скалы; тогда, оттолкнув его в сторону, противоположную вашему движению, вы ещё можете возвратиться немедленно из этой поглощающей вас бездны. А если ничего нет?.. Но

успокойтесь! Первый рискнувший так ужасно путешественник не погиб, а даже вполне благополучно возвратился к своим близким; он только сделал дешёвое кругосветное путешествие, правда, настолько далеко от Паллады, что она казалась ему ярко светящейся-гигантской луной, занимавшей громадную часть небесного свода (15° , в 900 раз более нашей земной Луны).

Куда же, однако, он возвратился? Он возвратился на ту же гору, через два земных месяца, предполагая слабое отталкивание, давшее ему относительную поступательную скорость около одного метра в секунду.

За первым путешественником, вернувшимся в великом страхе, но в то же время и с великою радостью, последовала масса смельчаков, скоро образовавших с своею рухлядью целое живое кольцо вокруг планеты. Теснота на планете, недостаток солнечного света, т. е. их питания, гнала людей наиболее добрых, желающих избежать ссор и неприятностей из-за куска хлеба (это по-земному, а по-нашему — из-за солнечных лучей).

Скоро они заметили, что «высоченная» гора мешает образованию колец сверху и снизу. Просвещение

распространялось, механика и техника шли вперёд, и под конец придумали то, что вы теперь у нас находите; гору же срыли, как производящую своим тяготением «возмущение» в кольцах и препятствующую их свободному движению и росту кверху и книзу.

И теперь мы увеличиваем диаметр нашего кольца по мере надобности, — прибавил рассказчик.

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».

К. Э. Циолковский
«Живая вселенная»

1923 г.

Научно-популярное издание

Константин Эдуардович Циолковский

«Космическая философия»

www.tsiolkovsky.org

Руководитель проекта
Дизайн
Хостинг, CMS

Николай Красноступ
Татьяна Колпакова, Евгений Продайко
Сергей Попов

Приглашаем всех принять участие в данном проекте!

Если вы хотите и можете оказать содействие данному проекту,
свяжитесь с нами по email support@krasnostup.com