

Серия
"Космическая философия"



Константин Циолковский

Физика малых существ

Содержание

ФИЗИКА МАЛЫХ СУЩЕСТВ	3
ФОТОКОПИЯ ЖУРНАЛЬНОЙ СТАТЬИ	8

Физика малых существ

Научная беседа К. Э. Циолковского

Публикуется по журналу "В мастерской природы", №5-6, 1924

Интересно и поучительно проследить, как меняется картина физического мира с изменением размера того разумного существа, которое этот мир изучает. Мы рассмотрим здесь, какими должны представляться некоторые физические явления для весьма малых существ, например, для человека, уменьшенного в 1000 раз и, следовательно, всего двух миллиметров роста. Остановимся на явлениях, зависящих от молекулярных сил.

Для нас капельки жидкости - синоним малого. Для миниатюрных существ капельки эти - огромные шары, тянущие или отталкивающие, смотря по свойству смачивания или несмачивания. Ртутный шарик для маленького человека покажется упругим, непроницаемым мячиком, иногда даже значительно крупнее его самого. Такие жидкие мячики катаются, отталкиваются рукой, подпрыгивают, отражаются. Если же шар водяной или масляный, то он прилипает к руке или другому члену, стягивает его, увлекает внутрь, засасывает, тянет к себе и обволакивает все тело. Если бы не сила мускулов, то всякое маленькое существо было бы втянуто и окружено смачивающей его жидкостью. Сухопутное животное погибло бы.

Мы видим это в мире насекомых, погибающих от прилипания к воде, маслу, варенью и т. д., благодаря относительной слабости органов движения. Вот почему большинство насекомых покрыто веществом, плохо смачиваемым водою: это спасает их от воды, хотя не спасает от масла, спирта и других жидкостей.

Смазанное жиром тело миниатюрного человека отталкивается от воды и водяного шара, как от ртутного. Поверхность воды тогда кажется непроницаемой и упругой, как натянутый холст или толстый слой резины. Рука выталкивается из жидкости, образуя в ней обширную ямку, объем которой во много раз превышает объем погруженной части тела-по крайней мере, если это погружение не глубоко. Человечек может даже прыгнуть в воду и не тонуть, оставаясь сухим. Он может нежиться на поверхности воды, как на пуховике и спокойно спать, лишь бы оставался на коже слой, предохраняющий от смачивания. При еще меньших размерах он может ходить по воде, как по упругой сильно натянутой толстой резине, даже как по твердому полу, покрытому мягким ковром. Множество насекомых тонули бы в воде (так как часто имеют плотность большую, чем вода), если бы поверхность их тела хорошо смачивалась водой. Есть насекомые, которые превосходно бегают или скользят по поверхности воды, не погружаясь в нее, а едва только касаясь ее.

Для нас почти незаметно поднятие воды в трубке выше ее уровня в сосуде и опускание ртути при тех же условиях, так как употребляемые нами трубки обыкновенно имеют большую толщину. Мы не обращаем внимания на причудливые формы жидкости в зависимости от окружающих ее проволочных сеток и других тел, потому что все это чересчур мало и слабо. Но маленьких существ это должно поражать, если только они достаточно развиты. Нарушение гидростатических законов они видели бы на каждом шагу и притом в самых крупных, порою грандиозных размерах. Так, в сообщающихся сосудах спокойная жидкость стоит на разной высоте; в одном бассейне высота жидкости выше, чем в другом на целый рост человечка, а в третьем-на десятикратный рост. В абсолютно маленькой, но огромной для лиллипута кадке вода принимает вид вогнутого полушара-пустой чаши. Другая жидкость выпукла, как мяч, так что с нее все скатывается. Металлические, массивные топоры, ломы, утюги и другие очень плотные, даже золотые и платиновые вещи лиллипутов не тонут в воде, а лежат на ее поверхности.

Странное впечатление должно производить на микроскопических существ огромный купол жидкости или глубокая водяная яма с правильной и гладкой поверхностью. Как удобно иметь лиллипут у громадные (для него) Сферические и другой формы зеркала, то увеличивающие, то уменьшающие, то причудливо искажающие его образ! Интересны

комнаты с водяными стенами, натянутыми между столбами и балками, великолепные прозрачные потолки и своды, громадные упругие сферические или полусферические помещения как бы из цельного стекла; масляные камеры, оптические чечевицы из воды и других прозрачных жидкостей. Одни из них увеличивают и служат вместо луп, другие - уменьшают, третьи - зажигают. Возможны сложные телескопы и микроскопы, фотографические аппараты, камеры-обскуры и т. п., все оптические части которых сделаны из масла, ртути и других жидкостей. Удивительные зеркала всех родов - плоские, вогнутые, выпуклые, цилиндрические, конические - могут быть устроены из ртути в цинковой оправе. Как красивы кристаллы солей, льда, разных купоросов, щелочей, металлов и всяких простых и сложных тел! Ведь при малой величине они идеально правильны; напротив, чем размер их больше, тем больше и дефектов.

К сожалению, все описанное не может быть воспринято и оценено несовершенным зрением и слабым умом низших животных. Существо же разумному оно как-будто недоступно. Но так ли это? Неужели чудеса молекулярных явлений совершенно недоступны для живых переживаний?

Они доступны, но при других условиях, именно - при другой силе тяжести. Если бы сила тяжести уменьшилась в 1000 раз, то это было бы равносильно уменьшению линейных размеров человека во столько же раз. И тогда он ощутил бы при своем натуральном росте то же, что ощущает в малом мире человечек в 2 мм высоты. Но разве можно уменьшить силу тяжести? Можно, хотя и трудно, а на Земле почти невозможно сделать это на продолжительное время. Но если человеку удастся со временем завоевать пространство, солнечной системы, на что уже надеются некоторые мыслители и ученые, то почти полное отсутствие тяжести мы найдем во многих местах планетной системы, напр., на самых. малых астероидах, на мелких лунах. Вообще на астероидах, планетах и спутниках можно найти тяжесть всех степеней - от нуля до $2^{1/2}$ (на Юпитере). Кроме того, полное отсутствие тяжести мы заметили бы во всех снарядах, путешествующих между планетами, по окончании взрыва *.

* Своеобразные условия, господствующие внутри межпланетного дирижабля, подробно рассмотрены в книге Я. И. Перельмана "Межпланетные путешествия" глава IX: "Жизнь на корабле вселенной". (Ред.)

Фотокопия журнальной статьи



Физика малых существ

Научная беседа К. Э. Циолковского

Интересно и поучительно проследить, как меняется картина физического мира с изменением размера того разумного существа, которое этот мир изучает. Мы рассмотрим здесь, какими должны представляться некоторые физические явления для весьма малых существ,—например, для человека, уменьшенного в 1000 раз и, следовательно всего двух миллиметров роста. Остановимся на явлениях, зависящих от молекулярных сил.

Для нас капельки жидкости—синоним малого. Для миниатюрных существ капельки эти—огромные шары, тянущие или отталкивающие, смотря по свойству смачивания или несмачивания. Ртутный шарик для маленького человека покажется упругим, непроницаемым мячиком, иногда даже значительно крупнее его самого. Такие жидкие мячики катаются, отталкиваются рукой, подпрыгивают, отражаются. Если же шар водяной или масляный, то он прилипает к руке или другому члену, стягивает его, увлекает внутрь, засасывает, тянет к себе и обволакивает все тело. Если бы не сила мускулов, то всякое маленькое существо было бы втянуто и окружено смачивающей его жидкостью. Сухопутное животное погибло бы. Мы видим это в мире насекомых, погибающих от прилипания к воде, маслу, варенью и т. д., благодаря относительной слабости органов

движения. Вот почему большинство насекомых покрыто веществом, плохо смачивающимся водою: это спасает их от воды, хотя не спасает от масла, спирта и других жидкостей.

Смазанное жиром тело миниатюрного человека отталкивается от воды и водяного шара, как от ртутного. Поверхность воды тогда кажется непроницаемой и упругой, как натянутый холст или толстый слой резины. Рука выталкивается из жидкости, образуя в ней обширную ямку, объем которой во много раз превышает объем погруженной части тела—по крайней мере, если это погружение не глубоко. Человечек может даже прыгнуть в воду и не тонуть, оставаясь сухим. Он может нежиться на поверхности воды, как на пуховике и спокойно спать, лишь бы оставался на коже слой, предохраняющий от смачивания. При еще меньших размерах он может ходить по воде, как по упругой сильно натянутой толстой резине, даже как по твердому полу, покрытому мягким ковром. Множество насекомых тонули бы в воде (так как часто имеют плотность большую, чем вода), если бы поверхность их тела хорошо смачивалась водой. Есть насекомые, которые превосходно бегают или скользят по поверхности воды, не погружаясь в нее, а едва только касаясь ее.

Для нас почти незаметно поднятие воды в трубке выше ее уровня в сосуде и опускание ртути при тех же условиях, так как употребляемые нами трубки обыкновенно имеют большую толщину. Мы не обращаем внимания на причудливые формы жидкости в зависимости от окружающих ее проволочных сеток и других тел, потому что все это чересчур мало и слабо. Но маленьких существ это должно поражать, если только они достаточно развиты. Нарушение гидростатических законов они видели бы на каждом шагу и притом в самых крупных, порою грандиозных размерах. Так, в сообщающихся сосудах спокойная жидкость стоит на *разной* высоте; в одном бассейне высота жидкости выше, чем в другом на целый рост человечка, а в третьем—на десятикратный рост. В абсолютно маленькой, но огромной для лиллипута кадке вода принимает вид вогнутого полушара—пустой чаши. Другая жидкость выпукла, как мяч, так что с нее все скатывается. Металлические, массивные топоры, ломы, утюги и другие очень плотные, даже золотые и платиновые вещи лиллипутов не тонут в воде, а лежат на ее поверхности.

Странное впечатление должно производить на микроскопических существ огромный купол жидкости или глубокая водяная яма с правильной и гладкой поверхностью. Как удобно иметь лиллипуту громадные (для него) сферические и другой формы зеркала, то увеличивающие, то уменьшающие, то причудливо искажающие его образ! Интересны комнаты с водяными стенами, натянутыми

между столбами и балками, великолепные прозрачные потолки и своды, громадные упругие сферические или полусферические помещения как бы из цельного стекла; масляные камеры, оптические чечевицы из воды и других прозрачных жидкостей. Одни из них увеличивают и служат вместо луп, другие—уменьшают, третьи—зажигают. Возможны сложные телескопы и микроскопы, фотографические аппараты, камеры-обскуры и т. п., все оптические части которых сделаны из масла, ртути и других жидкостей. Удивительные зеркала всех родов—плоские, вогнутые, выпуклые, цилиндрические, конические—могут быть устроены из ртути в цинковой оправе. Как красивы кристаллы солей, льда, разных купоросов, щелочей, металлов и всяких простых и сложных тел! Ведь при малой величине они идеально правильны; напротив, чем размер их больше, тем больше и дефектов.

К сожалению, все описанное не может быть воспринято и оценено несовершенным зрением и слабым умом низших животных. Существу же разумному оно как-будто недоступно. Но так ли это? Неужели чудеса молекулярных явлений совершенно недоступны для живых переживаний?

Они доступны, но при других условиях, именно—при другой силе тяжести. Если бы сила тяжести уменьшилась в 1000 раз, то это было бы равносильно уменьшению линейных размеров человека во столько же раз. И тогда он ощутил бы при своем натуральном росте то же, что ощущает в малом мире человек в 2 мм высоты. Но разве можно уменьшить силу тяжести? Можно, хотя и трудно, а на Земле почти невозможно сделать это на продолжительное время. Но если человеку удастся со временем завоевать пространство солнечной системы,—на что уже надеются некоторые мыслители и ученые,—то почти полное отсутствие тяжести мы найдем во многих местах планетной системы, напр., на самых малых астероидах, на мелких лунах. Вообще на астероидах, планетах и спутниках можно найти тяжесть всех степеней—от нуля до $2\frac{1}{2}$ (на Юпитере). Кроме того, полное отсутствие тяжести мы заметили бы во всех снарядах, путешествующих между планетами, по окончании взрыва^{*}.



^{*} Своеобразные условия, господствующие внутри межпланетного дирижабля, подробно рассмотрены в книге Я. И. Перельмана „Межпланетные путешествия“—глава IX: „Жизнь на корабле вселенной“

Совокупность идей, гипотез, тезисов, составивших содержание философских сочинений Константина 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 Константина 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 mykola.krasnostup@gmail.com