

ИЗЪ МИРА ЧИСЕЛЪ.

П. Яковлева.



ПРЕДМЕТОМЪ настоящаго очерка будутъ не безплодные мистическія умозрѣнія, которымъ такъ любили предаваться философы пифагорской школы, но то чудесное, которое дѣйствительно заключается въ числахъ. Во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, гдѣ наши представленія о предметахъ становятся неясными, вслѣдствіе ихъ невообразимой громадности или ничтожности, тамъ «мертвыя» цифры однѣ лишь въ состояніи дать твердую опору нашему мышленію. Конечно, не всегда употребленіе чиселъ ведетъ къ уясненію предмета. Часто приходится слышать такія фразы: «Что можно разобрать въ этихъ длинныхъ рядахъ чиселъ?» Разумѣется—ничего, если числа употреблены неумѣстно. Но въ громадномъ большинствѣ случаевъ въ томъ и состоитъ достоинство чиселъ, что они даютъ воображенію нормальную мѣру для оцѣнки вещей, и можно указать на много примѣровъ, гдѣ наши знанія, не основанныя на точныхъ числовыхъ данныхъ, теряютъ всякое значеніе. Съ особеннымъ правомъ это можно сказать о чрезвычайно малыхъ величинахъ, еще менѣе доступныхъ нашему воображенію, чѣмъ тѣ нескончаемыя колонны цифръ, съ какими безпрестанно приходится сталкиваться въ астрономіи.

Начнемъ съ послѣдней. Блуждая глазами въ чудный лѣтній вечеръ по темносинему бархату неба, усеянному тысячами мерцающихъ точекъ, кто не задавалъ себѣ вопроса: какъ далеки отъ насъ эти загадочныя свѣтила? Изъ какихъ отдаленныхъ областей вселенной плють они намъ свой кроткій, мерцающій свѣтъ? Отвѣтъ на подобный вопросъ не такъ простъ. Возьмемъ для примѣра яркую звѣзду въ задней лѣвой ногѣ всѣмъ извѣстной Большой Медвѣдицы—звѣзду, которая, по Струве, въ 120 разъ превосходитъ наше солнце въ объемѣ; оказывается, что разстояніе ея отъ насъ въ $7\frac{1}{2}$ милліоновъ разъ болѣе радіуса земной орбиты. Умножьте 20.000,000 миль на 7.500,000 и вы получите для этого разстоянія почтенную величину въ 150 билліоновъ миль!

Свѣтъ, какъ извѣстно, пробѣгаетъ въ секунду круглымъ числомъ 40,000 миль и употребляетъ $8\frac{1}{2}$ минутъ, чтобы пройти разстояніе отъ насъ до солнца. Но чтобы достигнуть до насъ отъ ближайшей звѣзды—яркой α въ созвѣздіи Центавра (невидимой въ сѣверномъ полушаріи), свѣтовой лучъ долженъ пространствовать цѣлыхъ $3\frac{1}{2}$ года. Для избѣжанія очень большихъ чиселъ при измѣреніи звѣздныхъ разстояній астрономы даже ввели въ употребленіе особую единицу—такъ называемый «свѣтовой годъ», т. е. путь, проходимый свѣтомъ въ теченіе одного года. Свѣтовой годъ, слѣдовательно, равенъ 40,000 миль, умноженнымъ на число секундъ въ году; мы совѣтуемъ читателю продѣлать это вычисленіе, чтобы убѣдиться, что эта новая «космическая» мѣра длины не очень мала. Тѣмъ не менѣе она не оказалась и слишкомъ громоздкой: Гершель, напр., пытался опредѣлить разстояніе до земли самаго отдаленнаго изъ видимыхъ въ его телескопъ туманныхъ пятенъ,—и оказалось, что оно равно не менѣе, чѣмъ 20 милліонамъ «свѣтовыхъ лѣтъ!» Надъ этимъ стоитъ призадуматься. Свѣтовой годъ равенъ $1\frac{1}{4}$ билліоновъ миль; слѣд., упомянутое туманное пятно удалено отъ насъ на $1.250.000.000,000 \times 20.000,000 = 25$ трилліоновъ миль!

Будетъ совершенно бесполезно продолжать далѣе, если мы не составимъ себѣ сколько-нибудь яснаго представленія объ упомянутыхъ числахъ. Мы слышимъ о билліонахъ и трилліонахъ, но понимаемъ ли мы ясно, какъ великъ одинъ билліонъ? Постараемся нѣсколько разъяснить это понятіе. Знаете ли, напр., сколько нужно времени, чтобы сосчитать до билліона? Считаая безостановочно день и ночь по три въ секунду мы должны будемъ продолжать такой счетъ... 10,000 лѣтъ!

Но въ астрономіи приходится имѣть дѣло не съ одними разстояніями, а и съ объемами небесныхъ тѣлъ; такъ, напр., объемъ солнца равенъ 3,326 билліонамъ кубич. миль. Для того, чтобы сосчитать эти 3,326 билліоновъ, потребовалось бы по прежнему разсчету 34 милліона лѣтъ! Даже одна кубическая и квадратная миля есть также очень солидная величина. Вообразимъ, что мы складываемъ въ одно мѣсто кубики въ 1 куб. дециметръ, каждую секунду по одному; проработавъ такимъ образомъ 13 милліоновъ лѣтъ, мы сложимъ, наконецъ, одну кубическую милю. На полѣ, имѣющемъ по милѣ въ длину и ширину, съ удобствомъ можетъ помѣститься $\frac{1}{3}$ всего населенія земного шара.

Послѣ этого отступленія мы можемъ идти далѣе. Какова истинная температура солнца—того очага, который служитъ единственнымъ источникомъ энергіи на землѣ и другихъ планетахъ нашей системы—точно установить, разумѣется, нельзя. Цельнеръ опредѣляетъ ее въ $13,250^{\circ}$ по Цельсію на поверхности свѣтила и въ $1.112,000^{\circ}$ Ц. въ центрѣ, въ то время какъ другіе изслѣдователи даютъ или меньшія числа— $8,000^{\circ}$, или гораздо большія— $4.000,000^{\circ}$. Точнѣе удастся опредѣлить то количество тепла, какое наша земля получаетъ отъ солнца. Если бы можно было собрать все тепло, получаемое нами въ теченіе года, то его хватило бы, чтобы растопить слой льда, облегающій всю поверхность земли и имѣющій въ толщину 15 сажень. Количествомъ теплоты, которое излучаетъ солнце на землю въ одинъ день, можно было бы нагрѣть $2\frac{1}{3}$ милліона куб. метровъ воды на 1° Ц.; нужно сжечь 9 билліоновъ килограммовъ углерода (каменнаго угля, напр.), чтобы искусственно произвести то же количество тепла. Не забудемъ, однако, что тепло исходитъ отъ солнца по всѣмъ направленіямъ, и на нашу долю перепадаетъ, слѣд., лишь незначительная часть того теплового богатства, которое дневное свѣтило въ изобиліи изливаетъ въ холодное міровое пространство и которое, повидимому, тратится совершенно бесполезно. Разсчитать, какую именно частьъ всего излучаемаго солнцемъ тепла пользуется земля, нетрудно; она равна одной 2160-милліонной, и только объ этой ничтожной части тепловой энергіи солнца даютъ намъ понятіе вышеприведенныя числа.

Такъ какъ мы упомянули ранѣе объ углеродѣ, то умѣстно будетъ обратить вниманіе на слѣдующія обстоятельства. Углеродъ не только является главнымъ источникомъ искусственнаго тепла на земной поверхности, но составляетъ также около $\frac{1}{2}$ всей массы растенія въ сухомъ состояніи. Весь этотъ углеродъ поглощается растеніями въ теченіе ихъ жизни изъ окружающей среды и усваивается ими процессомъ питанія. Эта главная составная часть растенія берется не изъ почвы, а изъ атмосферы и именно въ видѣ углекислоты.

Последней въ воздухѣ находится не болѣе 0,0004 по объему; но такъ какъ вся атмосфера, облегающая земной шаръ, вѣситъ $5\frac{1}{2}$ триллионовъ килограммовъ, а литръ углекислоты вѣситъ 2 грамма, то весь запасъ этого газа на земномъ шарѣ равенъ 3,000 билліоновъ килограммовъ; $\frac{3}{11}$ этого числа, т. е. 818 билл. к. приходится на чистый углеродъ. Этихъ огромныхъ запасовъ углерода, растворенныхъ въ атмосферѣ, окажется достаточно, чтобы въ теченіе неопредѣленно долгаго времени поддерживать круговоротъ органической жизни на земной поверхности. Но вычислено, что уже одинъ только цушечно-литейный заводъ Крунна ежедневно сжигаетъ $2\frac{1}{3}$ милліона килограммовъ угля, т. е. превращаетъ ихъ въ 9 милліоновъ кил. углекислоты; считая по 300 рабочихъ дней въ году, мы придемъ къ заключенію, что упомянутый заводъ ежегодно вноситъ въ атмосферу $2\frac{1}{2}$ милліарда килограммовъ углекислага газа. Если уже одинъ этотъ заводъ въ такой степени обогащаетъ воздухъ углекислотой, то сколько этого газа поступаетъ отъ совокупной дѣятельности всѣхъ заводовъ и фабрикъ всего міра?

Но это еще не все. Человѣкъ выделяетъ ежедневно около 450,000 куб. сант. углекислага газа, вѣсящихъ 900 граммъ и содержащихъ 245 гр. чистаго углерода. Все населеніе земного шара опредѣляется въ 1,400 милліоновъ человѣкъ; принимая въ расчетъ только-что приведенныя цифры, не трудно убѣдиться, что человечество ежедневно производитъ круглымъ числомъ 1,300 милліоновъ кил. углекислоты, содержащихъ 350 милл. кил. углерода. Это даетъ въ годъ для однихъ только людей 130,000 милл. кил., которые и поступаютъ цѣликомъ въ атмосферу. Если-же принять въ расчетъ и всѣхъ животныхъ, обитающихъ на земномъ шарѣ, то придемъ къ заключенію, что однимъ лишь процессомъ дыханія доставляются въ атмосферу ежегодно сотни тысячъ милліоновъ килогр. углекислоты.

(До слѣдующаго №-ра).

ИЗЪ МІРА ЧИСЕЛЪ.

П. Яковлева.

(Окончаніе).



ЖЕ ряды чиселъ, измѣряющихъ грандіозные предметы и явленія природы, подавляютъ наше воображеніе. Но то-же дѣйствіе оказываютъ на насъ и мельчайшія дроби, съ которыми мы встрѣчаемся, спустившіеся изъ «макрокосмоса» въ «микрокосмосъ». Матеріальной основой жизни является, какъ извѣстно, клѣтка—животная или растительная; это есть элементъ, или тотъ кирпичъ, изъ массы котораго слагается весь сложный организмъ животнаго и растенія. Какихъ-же размѣровъ эти органическіе кирпичики? Клѣтки, діаметръ которыхъ составляетъ крупную долю миллиметра, уже считаются большими; мельчайшія-же клѣтки имѣютъ въ поперечникѣ только $\frac{1}{1000}$ миллиметра, а часто и того меньше. Но какія числа мы получимъ, если вздумаемъ опредѣлить

вѣсь подобнаго, только подъ микроскопомъ замѣтнаго органическаго существа? По Негели, одноклѣточный грибокъ, въ $\frac{1}{500}$ милл. въ діаметрѣ, вѣситъ приблизительно $\frac{1}{2500000000}$ миллиграмма. Но такъ какъ у большинства растений главную часть ихъ массы, именно 75⁰/₁₀₀, составляетъ вода, то тотъ-же грибокъ въ сухомъ видѣ долженъ вѣсить всего $\frac{1}{8000000000}$ mgr. У еще меньшихъ грибовъ и бактерій число это уменьшается до $\frac{1}{300000000000}$ mgr., т. е. требуется 30 миллиардовъ такихъ грибовъ, чтобы получить массу въ 1 граммъ ($\frac{1}{5}$ золотника).

Но всего удивительнѣе обыкновенно быстрое размноженіе этихъ ничтожныхъ организмовъ. Одна бактерія въ теченіе 20 минутъ посредствомъ простого дѣленія пополамъ распадается на 2 новыхъ организма, каждый изъ которыхъ черезъ 20 минутъ снова дѣлится на-двое и т. д., поэтому черезъ 2 часа могутъ образоваться уже 64 организма, черезъ 3 часа—512, черезъ 4 ч.—4,096, черезъ 8 ч.—болѣе 16 миллионъ, черезъ 16 час.—болѣе 280 билліонъ! Здѣсь кстати будетъ припомнить извѣстную исторію о наградахъ, которую пожелалъ получить изобрѣтатель шахматной игры,—она также основана на подобномъ-же процессѣ удвоенія. Когда индійскій шахъ Ширамъ, придя въ восторгъ отъ остроумной игры, предложилъ изобрѣтателю назначить себѣ любую награду, то послѣдній пожелалъ только одно пшеничное зерно за первое поле шахматной доски, 2—за второе, 4—за третье и т. д. Шахъ, удивленный скромностью изобрѣтателя, отдалъ приказъ исполнить его желаніе, но былъ, вѣроятно, не менѣе изумленъ, когда ему доложили, что на послѣднее, 64-е поле доски приходится около 18.446.744.073.709.552,000 зеренъ! Чтобы собрать такое количество, необходимо въ теченіе 70 лѣтъ подрядъ засѣвать всю твердую поверхность земного шара.

Возвращаясь опять къ бактеріямъ, припомнимъ, что среди нихъ находятся наиболѣе опасные возбудители болѣзней. Результаты наблюденій Микеля въ обсерваторіи на Монтеури крайне неутѣшительны для человѣчества. Чтобы опредѣлить природу и количество заключающейся въ воздухѣ пыли, названный ученый употреблялъ покрытыя глицериномъ доски, надъ которыми заставлялъ проходить опредѣленный объемъ воздуха. Выводъ былъ таковъ, что въ той мѣстности, гдѣ производились опыты, ежедневно путемъ дыханія въ человѣчeskій организмъ проникаетъ около 300,000 грибныхъ споръ и 2,500 бактерій. Подобными-же наблюденіями выяснилось, что въ одной изъ лучшихъ парижскихъ лѣчебницъ каждый человѣкъ ежедневно вдыхаетъ всего 80,000 споръ, но зато болѣе 150,000 бактерій.

Къ мельчайшимъ образованиямъ въ природѣ принадлежатъ, между прочимъ, и такъ называемыя устьица, или дыхальца растений, при помощи которыхъ у нихъ совершается процессъ дыханія и испаренія поглощенной корнями воды. Эти образования, въ огромномъ количествѣ разбросанныя главнымъ образомъ на нижней поверхности листьевъ, необыкновенно малы: они едва достигаютъ 6 или 7 сотыхъ долей миллиметра, а ихъ отверстіе часто не превышаетъ $\frac{1}{80}$ мм. Будучи столь малы, устьица тѣмъ не менѣе играютъ огромную роль въ жизни растенія, благодаря своей необыкновенной многочисленности. На одинъ квадратный миллиметръ поверхности листа приходится часто около 700 устьицъ;

если даже взять среднюю цифру 200 на кв. мм., то мы придемъ къ заключенію, что самый маленькій листокъ, съ поверхностью въ 1 кв. снт., имѣетъ на одной только своей сторонѣ около 2 миллионъ этихъ микроскопическихъ образований.

Человѣчeskій волосъ, какъ извѣстно, очень тонокъ: его тонкость даже вошла въ поговорку. Діаметръ волоса колеблется между $\frac{1}{10}$ и $\frac{1}{20}$ мм.; но уже обыкновенныя волокна шелка превосходятъ волосъ по тонкости, такъ какъ едва достигаютъ $\frac{1}{60}$ доли миллиметра. Но что это значить въ сравненіи съ обыкновенной тонкостью паутиной нити, которая въ свою очередь состоитъ изъ нѣсколькихъ сотъ еще болѣе нѣжныхъ волоконецъ, продавливаемыхъ при своемъ образованіи черезъ микроскопическое рѣшето на брюшкѣ паука?! Впрочемъ, теперь и искусственно удалось приготовить волокна, которыя по тонкости мало уступаютъ паутинымъ; кварцевыя нити, полученныя Бойсомъ, имѣютъ въ діаметрѣ около $\frac{3}{10000}$ мм.

Крайне мелкими предметами являются, далѣе, кровяные шарики. Валькеръ опредѣляетъ объемъ одного такого тѣльца человѣческой крови въ 0.000,000,07 куб. мм., вѣсъ — въ 0,000,08 mgr. и общую поверхность въ 0,000,128 кв. мм. Одинъ кубическій сантиметръ крови содержитъ около 5 миллионъ этихъ образований, такъ что во всѣхъ 5 метрахъ крови, заключающихся въ человѣчeskомъ тѣлѣ, находится 25 миллиардовъ кровяныхъ шариковъ. Не трудно вычислить, что всѣ эти 25 миллиардовъ тѣлецъ, положенныя рядомъ, дадутъ нить, которую можно три съ половиною раза обмотать кругомъ земного шара по экватору. Чрезвычайно тонки также и тѣ кровеносныя сосуды, которымъ присвоено названіе волосныхъ, хотя въ дѣйствительности они много тоньше волоса. Наиболѣе нѣжные волосныя сосуды находятся въ мозгу и сѣтчатой оболочкѣ глаза: ихъ діаметръ опредѣляютъ 0,006 мм. и даже еще менѣе. Вообще человѣчeskій организмъ представляетъ много любопытныхъ примѣровъ, которые слѣдовало-бы вмѣстить въ рамки нашей статьи: такъ, напримѣръ, число потовыхъ железъ, заключенныхъ въ кожѣ человѣка, доходитъ до 4 миллионъ.

Если мы вычислимъ, какой запасъ энергіи поступаетъ въ организмъ благодаря той массѣ пищи, которую взрослый человѣкъ ежедневно принимаетъ, то получимъ поразительную цифру въ 2 $\frac{1}{2}$ милл. малыхъ калорій теплоты*). Такъ какъ одна единица тепла способна произвести работу въ 424 граммометра, т. е. поднять, напримѣръ, 1 граммъ на высоту 424 метровъ, то полученное нами количество теплоты представляетъ запасъ механической работы, которая способна поднять 1 килограммъ на высоту 115 миллионъ метровъ, или (принимая вѣсъ человѣческаго тѣла за 75 килограммовъ)—поднять человѣка на высоту болѣе 15 тысячъ метровъ—вдвое выше, чѣмъ высочайшая гора въ мірѣ. Въ дѣйствительности, однако, этотъ гигантскій запасъ энергіи не превращается цѣликомъ въ механическую работу, но передается воздуху и окружающимъ предметамъ черезъ теплопроводность и излученіе и тратится на испареніе.

Извѣстно, что наши ощущенія вызываются вѣбными раздраженіями окончаній нервовъ. Многимъ покажется невѣроятнымъ, чтобы и въ этой области было что-нибудь из-

*) Малой калоріей называется количество теплоты, способное нагрѣть одинъ куб. снт. воды на 1° Цельсія.

мѣримое. Но въ самомъ дѣлѣ точными методами опытной психологii удалось опредѣлить величину того промежутка времени, который отдѣляетъ раздраженіе отъ соответствующаго ему ощущенія: онъ равенъ въ среднемъ $\frac{1}{10}$ секунды. Поэтому, когда, напримѣръ, сверкаетъ молнія, то проходитъ около $\frac{1}{10}$ секунды, прежде чѣмъ явленіе это проникнетъ въ наше сознаніе. Астрономы даже принимаютъ въ расчетъ этотъ промежутокъ времени и вводятъ его въ свои разсужденія подъ именемъ «личнаго уравненія». Была измѣрена даже скорость мышленія, т. е. та скорость, съ какой отдѣльныя представленія вызываютъ другъ друга въ нашемъ сознаніи (скорость ассоціаціи представленій). Оказывается, что мы мыслимъ въ сущности довольно медленно, и столь часто употребляемое выраженіе «двигаться съ быстротой мысли» должно утратить теперь свой смыслъ. Представленія, которыя часто возникали вмѣстѣ, возсоздаютъ другъ друга приблизительно въ $\frac{1}{3}$ секунды, а менѣе тѣсно связанныя представленія вызываютъ одно другое даже по истеченіи цѣлой секунды. Это единственный примѣръ того, что мы иногда до смѣшного преувеличиваемъ числа и величины. Любопытнымъ примѣромъ заблужденій подобнаго рода могутъ служить наши обычныя представленія о числѣ звѣздъ на небѣ. Мы увѣрены, что видимъ на небѣ «миріады» звѣздъ и склонны думать, что сосчитать звѣзды—самая неисполнимая задача. Но стоитъ только приняться за подобный счетъ, чтобы убѣдиться, насколько все эти уже издавна укоренившіяся представленія далеки отъ истины. Дѣйствительно, въ самую ясную ночь хорошей глазъ видитъ не болѣе 3,000 звѣздъ, а средній—и того меньше; поэтому считать звѣзды такъ же легко, какъ сосчитать, напримѣръ, число солдатъ въ полку.

Дѣятельность сердца также представляетъ много поразительнаго съ количественной стороны. Масса крови, приводимой въ движеніе однимъ ударомъ сердца, равна 175 граммамъ; принимая въ расчетъ, что сердце дѣлаетъ въ среднемъ 75 ударовъ въ минуту, мы приходимъ къ заключенію, что суточная работа сердца равна 75,000 килограмметрамъ. Наконецъ, любопытно отмѣтить, что въ продолженіе всей человѣческой жизни (70 лѣтъ) сердце, работая безостановочно день и ночь, отъ рожденія до смерти, успѣваетъ сдѣлать 2,550 милліоновъ ударовъ.

Спускаясь въ міръ мельчайшихъ живыхъ существъ, справедливо названныхъ простѣйшими, мы снова сталкиваемся съ удивительными числами. Необходимо болѣе $1\frac{1}{2}$ милліоновъ красивыхъ раковинъ корненожекъ, чтобы получить массу въ 1 граммъ; и все же цѣлые слои земной коры составлены изъ остатковъ этихъ животныхъ. То же самое можно сказать и о радіоляріяхъ, микроскопическіе кремневые скелеты которыхъ, представляющіе поистинѣ чудо искусства, не превышаетъ въ діаметрѣ 0,06 милліметра; а между тѣмъ островъ Барбадосъ цѣликомъ состоитъ изъ праха этихъ существъ, не говоря уже о мощныхъ отложеніяхъ ихъ скелетовъ на материкѣ.

По увѣреніямъ физиковъ мельчайшіе водяные пузырьки, плавающіе въ туманномъ воздухѣ и соединяющіеся въ дождевыя капли, обладаютъ объемомъ въ 0,000,000,07 куб. мм. Необходимо поэтому, чтобы милліардъ такихъ пузырьковъ слились другъ съ другомъ—и тогда лишь мы получимъ одну каплю воды. Здѣсь, какъ и во всехъ дру-

гихъ случаяхъ, сталкиваясь съ ничтожными величинами, мы встрѣчаемся также и съ огромными множителями, благодаря которымъ эти сами по себѣ незамѣтныя величины становятся доступными для нашихъ чувствъ.

Самые малые предметы, съ которыми наукѣ приходится имѣть дѣло и которые были измѣрены—это, конечно, молекулы, т. е. мельчайшія частицы, изъ которыхъ состоятъ все тѣла въ природѣ. Никогда человѣческій глазъ не видалъ ни одной изъ нихъ, никогда, вѣроятно, не увидитъ ихъ и въ будущемъ; тѣмъ не менѣе физики такъ же мало сомнѣваются въ ихъ существованіи, какъ и въ существованіи солнца или луны. Мало того, эти недоступныя чувствамъ элементы были сосчитаны, измѣрены и взвѣшены—конечно, не тѣми способами, которые употребляются обыкновенно для подобныхъ цѣлей. Опредѣленіе размѣровъ молекулъ—плодъ глубокомысленныхъ изысканій и тончайшихъ измѣреній цѣлаго поколѣнія физиковъ—является безспорно самымъ удивительнымъ завоеваніемъ науки истекшаго вѣка. Не вдаваясь въ подробности, мы приведемъ лишь нѣкоторые изъ добытыхъ результатовъ. Въ одномъ кубическомъ сантиметрѣ воздуха заключается болѣе 20 трилліоновъ молекулъ, каждая величиной въ 3—4 милліонныхъ долей милліметра и вѣсомъ въ одну 10-ти-трилліонную милліграмму. Размѣры молекулъ другихъ тѣлъ выражаются приблизительно тѣми же числами. Числа эти сами по себѣ, конечно, ничего не говорятъ воображенію, но мы постараемся разъяснить сказанное о величинѣ и числѣ молекулъ двумя примѣрами. Если представить себѣ, что капля воды раздулась до размѣровъ земнаго шара, то каждая молекула ея равнялась бы, приблизительно, ружейной пулѣ: во сколько разъ пуля меньше земли, во столько разъ молекула воды меньше капли. Но если мы вообразимъ, что все молекулы, заключенныя въ этой каплѣ, расположены рядомъ въ одну линію, то полученную нить можно было бы 1,000 разъ обмотать кругомъ земнаго шара. Словомъ, куда ни кинемъ взоры—всюду въ природѣ малое и великое тѣсно переплетается одно съ другимъ, и нужно много труда, чтобы распутать эту дивную ткань вселенной.