

Цена годовому изданію 6 руб. сер. въ Москвѣ и Петербургѣ. За пересылку 2 руб. сер. Выходить по субботамъ въ 4—1½ листа.

Подписка принимается у книгопродавцевъ—въ Москвѣ: Хрусталева, Бузунова, Ратъкова, Улитина, Араба, Деибнера, Редо, Урбана; въ Петербургѣ: у Бузунова и Ратъкова.

ВѢСТНИКЪ

ЕСТЕСТВЕННЫХЪ НАУКЪ,

ИЗДАВАЕМЫЙ

ИМПЕРАТОРСКИМЪ

МОСКОВСКИМЪ ОБЩЕСТВОМЪ ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ.

1854.

Москва, 15-го Мая.

№ 20.

СОДЕРЖАНІЕ: Кометы XIX вѣка. Статья Бавинъ. — Движеніе земли около своей осн. (Съ политик. Продол.). Статья Отто Ула. — Смѣсь.

КОМЕТЫ XIX ВѢКА.

(Статья Бавинъ).

Съ самой отдаленной древности до трудовъ Ньютона, въ 1680 г., кометы были разсматриваемы, какъ предвѣстники общественныхъ несчастій.

Ихъ наружный видъ, столь отличный отъ вида другихъ небесныхъ тѣлъ, ихъ странное путешествіе въ областяхъ неба недоступныхъ планетамъ, наконецъ, ихъ краткое появленіе—все это взвѣтъ внушало мысль о нихъ какъ о чемъ-то чудесномъ.

«Бываютъ звѣзды, говорилъ Гомеръ, которыя глубокомысленный Юпитеръ посылаетъ въ предвѣстіе великихъ морскихъ, или сухопутныхъ битвъ. Эти звѣзды блестящи и искрометны». Виргилій и всѣ римскіе поэты, до Клодія, который перифразировалъ стихи Гомера, исходились въ страшныхъ эпитетахъ. Вообще до XVII вѣка кометы были для человѣческаго рода печальнымъ предзнаменованіемъ бѣдствій, ниспосылаемыхъ небеснымъ гнѣвомъ. Одинъ только, или почти одинъ, Сенека противопоставлялъ свою могучую логику предразсудочнымъ понятіямъ своихъ современниковъ и предшественниковъ. По его мнѣнію, кометы двигаются правильно по путямъ, предписаннымъ природою, и, бросая взглядъ на отдаленное будущее, онъ прибавилъ, что потомство удивится тому, что его вѣкъ не понималъ столь очевидныхъ истинъ. Однакожъ, въ продолженіе 16 столѣтій вопросъ не подвинулся впередъ: даже въ этотъ смѣлый XVI вѣкъ ничего не было для него сдѣлано.

Самъ Кеплеръ послѣ 1600 года, Кеплеръ, знаменитый мыслитель, обогатившій Астрономію многими

новыми открытіями, опредѣлившій законы движенія планетъ, допускалъ предзнаменованіе и тайное вліяніе кометъ, и однакожъ, нельзя упрекнуть въ предразсудкѣ того, кто осмѣлился сказать нападавшимъ на ученіе Коперника и Галилея: не компрометируйте себя математическими истинами. Топоръ которымъ хотятъ рубить желѣзо, не будетъ въ состояніи потомъ отсѣчь даже дерева!

Наблюдатели неба, привыкшіе къ великой правильности движеній свѣтилъ, къ этому миру и тишинѣ, которыя господствуютъ въ небесныхъ пространствахъ, не могли безъ удивленія и ужаса смотрѣть на свѣтила, вдругъ возникающія въ какой либо части неба, отличающіяся по наружному виду отъ всѣхъ другихъ свѣтилъ, съ блестящими хвостами, нерѣдко чрезвычайной длины, наконецъ, исчезающія столь же быстро, каково было и ихъ появленіе.

А потому не удивительно, что возродился страхъ между удивленіемъ и невѣжествомъ: такъ естественно видѣть чудо въ предметѣ необыкновенномъ и необъясненномъ.

Для уничтоженія чуда нужно было найти законы движенія кометъ, что и сдѣлалъ Ньютонъ по случаю большой кометы 1680 года.

Удостоверившись что, по закону всемірнаго притяженія, имъ открытому, орбита кометы должна быть очень удлиненная кривая линія, онъ пытался при помощи Галлея, своего сотрудника и друга, представить математически ходъ новаго свѣтила, въ чемъ онъ успѣлъ совершенно. Галлей дѣлательно овладѣлъ этою отраслю Астрономіи, и позже узналъ, что комета 1682 года была такъ похожа, въ своемъ движеніи около солнца, на двѣ кометы прежде замѣченныя въ 1531 и 1607 годахъ, что это была безъ сомнѣнія та же комета, и что она должна была опять появиться въ 1759 г.

Итакъ, Ньютонъ и Галлей оправдали предсказаніе Сенеки; кометы, или по крайней мѣрѣ нѣкоторыя изъ нихъ, слѣдовали правильнымъ орбитамъ. Возвращеніе ихъ можно было предвидѣть; онѣ перестали быть случайными существами: это были тѣла небесныя съ опредѣленнымъ и правильнымъ теченіемъ.

Чудесное исчезло, или лучше оно досталось въ удѣлъ генію, проникнувшему въ тайну природы: ибо послѣ Творческаго всемогущества, первое мѣсто принадлежитъ разуму, проникнувшему въ мысль Творца!

Исторія кометы, носящей имя Галлея, такъ любопытно соединяется съ исторіею мнѣній и человѣческихъ дѣяній, что ея легкій очеркъ не можетъ быть лишень занимательности. По своему послѣдному появленію въ 1835 году, она принадлежитъ существенно XIX вѣку.

Хиндъ (Hind), пользуясь наблюденіями древнихъ кометогографовъ, китайскими астрономическими лѣтописями, переведенными Эдуардомъ Біотомъ, и трудами французскаго Академика Ложье, могъ прослѣдить эту комету во всѣхъ появленіяхъ до 12 года передъ Р. Х. Съ этой эпохи и до 1835 года комета показывалась землѣ 24 раза, что составляетъ по одному явленію на каждые семьдесятъ семь лѣтъ. Посмотримъ, какихъ событій она была свидѣтелемъ и почти дѣйствующимъ лицомъ въ 1456 году, при одномъ изъ своихъ появленій. Мусульмане, подъ начальствомъ Магомета II, осаждали Бѣлградъ. Вдругъ показывается комета Галлея, и страхъ объялъ обѣ арміи. Папа Каликстъ III, пораженный общимъ ужасомъ, повелѣваетъ читать молитвы, и подвергается, не безъ робости, анаемѣ грозную комету и враговъ христіанства; онъ установилъ полуденную молитву, называемую Angelus, произносимую и понынѣ во всѣхъ католическихъ церквахъ. Монастырскіе братія приводятъ 40,000 защитниковъ Бѣлграда, осажденнаго побѣдителемъ Константинополя, разрушителемъ Восточной Имперіи. Наконецъ, начинается битва; два дни продолжается она безъ отдыха; 40,000 воиновъ погибаютъ. Братія, безъ оружія, съ крестомъ въ рукѣ, были всегда въ первыхъ рядахъ, призывая на врага небесный гнѣвъ, котораго предвозвѣстникомъ была комета. Таково было общее мнѣніе! Магометъ II, тяжело раненый, отступаетъ съ огромною потерей. Таково было могучее дѣйствіе убѣжденія!

Но возвратимся ко временамъ еще болѣе отдаленнымъ. Комета является въ Апрѣлѣ 1066 года. Норманы съ своимъ Вильгельмомъ Завоевателемъ готовятся къ нападенію на Англію, которой тронъ вѣроломно былъ занятъ Гарольдомъ, не смотря на присягу, данную Вильгельму.

Никто не сомнѣвается, чтобы комета не была предшественницею побѣды. Новая звѣзда, новый вождь — nova stella! novus rex! Такова была поговорка того

времени. Всѣ лѣтописцы выражались такъ: Норманы, руководимые кометою, наводяють Англію. Такимъ образомъ одинъ изъ лучей короны Королевы Виктории заимствованъ отъ кометы Галлея. Вотъ еще при мѣрѣ вліянія кометы Галлея, взятый изъ времени Лудовика Добраго, сына и наслѣдника Карла Великаго. Послѣднее лѣтописца: «Лудовикъ былъ астрономъ. За мѣтивши комету въ 837 году, онъ подумалъ, что она возвѣщаетъ ему новыя несчастія, и впасть въ меланхолію, которая прекратилась вмѣстѣ съ его жизнью.» Теперь сказать о какомъ либо лицѣ, что оно занимается Астрономіею, значило бы прямо сказать, что оно не боится кометъ. Впрочемъ, Императоръ Лудовикъ I пережилъ тремя годами явленіе кометы; онъ строилъ церкви, одавалъ монастыри, для отвращенія небеснаго гнѣва, видимо вызывшагося кометою Галлея, которую мы находимъ еще среди послѣдняго столѣтія, въ царствованіе Лудовика XV; она возродила тогда новыя заботы.

Галлей вычислилъ съ большимъ трудомъ замедленіе кометъ, которое производится планетами, и предсказалъ появленіе своего свѣтила въ концѣ 1758, или въ началѣ 1759 года.

Нужно было эпоху возвращенія вычислить по усовершенствованнымъ математическимъ формуламъ. Клеро предпринялъ и мастерски выполнилъ алгебраическую часть задачи; но за тѣмъ оставалось еще труднѣйшее дѣло, состоявшее въ вычисленіи формулъ. У двоихъ калькуляторовъ достало на это духу: у астронома Лаланда и госпожи Гортензій Лепотъ, давшей свое имя, Hortensia, растенію, вывезенному изъ Индіи астрономомъ Лжантилемъ. Въ продолженіи шести мѣсяцевъ, едва удѣлая время на принятіе пищи, два неутомимые калькулятора подставляли числа въ алгебраическія формулы Клеро, и въ Ноябрѣ 1758, этотъ послѣдній публично объявилъ возвращеніе кометы въ первые мѣсяцы слѣдующаго года. Комета была вѣрна назначенному ей появленію, къ великой чести закона притяженія, Ньютона и его преемниковъ въ области знанія. Потомъ она опять погрузилась въ небесныя пространства, отсрочивъ свое ближайшее посѣщеніе до 1835 году. Но тогда все было уже извѣстно. Дѣя ученаго не было больше ни надежды, ни страха. Для первой недоставало счастливаго незнанія, для втораго нужно было суевѣріе. Много потеряли кометы въ общественномъ вниманіи!

Сколько кометъ на небѣ? Столько, сколько рыбъ въ океанѣ, отвѣчалъ Кеплеръ. Тѣ, которые не посвящены въ успѣхи наукъ, не имѣють вѣрнаго понятія о числѣ кометъ открываемыхъ теперь въ XIX стол. Въ одномъ 1853 году, столь неблагоприятномъ для астрономическихъ трудовъ, замѣчено пять кометъ; 1846 г. доставилъ ихъ восемь. Тогда какъ астрономы послѣдняго

столѣтія открыли 64, новѣйшіе, начиная съ 1801 года по 1851 г. е. въ первую половину XIX вѣка, записали въ каталогъ 80 кометъ. Отъ начала нашего лѣтосчисления сдѣлано около 600 точныхъ наблюденій надъ различными кометами.

Съ нѣкотораго времени открываются среднимъ числомъ по три, или по четыре кометы въ годъ. Изъ этого видно, что если бы теперь, какъ въ прежнія времена, съ этими свѣтлами соединяли политическія или естественныя событія, то встрѣтили бы недостатокъ въ послѣднихъ, тогда какъ противное тому было въ среднемъ вѣкѣ. Астрономы, или правильнѣе астрологи, въ числѣ которыхъ къ крайнему сожалѣнію находится Кеплеръ, принуждены были сказать, что кометы часто полагаютъ зародыши будущихъ событій.

До начала настоящаго столѣтія одна только комета Галлея была признаваема периодическою. Въ послѣдствіи еще три кометы обогатили нашу солнечную систему тремя новыми свѣтлами, подчиненными солнцу равно какъ и планеты; эти кометы носятъ имена Энке, Биелы и Фе. Все онѣ были усмотрѣны уже два раза. Послѣдняя представляла ту любопытную особенность, что пришла въ перихелий¹⁾ въ тотъ самый часъ, который былъ показанъ вычислениями Лаверье. Десять другихъ кометъ ожидаются къ ихъ вторичному появленію для окончательнаго утвержденія теорій ихъ движенія около солнца. — Но что сказать о большой кометѣ XIX столѣтія, которую ожидали въ 1848 году, и которая по сей часъ еще не показалась?

Въ 1556 году явилась большая и прекрасная комета. Карлъ V, откладывая свой отреченіе, болѣе не колебался²⁾.

Комета относилась къ нему одному, какъ къ величайшему изъ всѣхъ монарховъ того времени. Онъ надѣялся, что вліяніе, угрожающее ему, какъ главѣ вѣнчанной императорскимъ вѣнцомъ, потерять свою силу для частнаго человѣка, для монаха, и послѣднее отправится въ Испанію, въ монастырь, въ которомъ онъ долженъ былъ жить около двухъ лѣтъ. Во всемъ этомъ нѣтъ ничего удивительнаго: это духъ, это вѣрованія вѣка. Но въ среднѣ послѣдняго столѣтія опредѣлили вычисленіемъ эту комету Карла V, и нашли, что она похожа на другія кометы, явившіяся на небѣ черезъ триста лѣтъ. Все онѣ были очень блестящія, снабжены чрезвычайно большимъ хвостомъ; наружный видъ и движеніе были тѣ же самые. На основаніи этой аналогіи дожидались — кометы въ

1848 году; споровъ никакихъ не было. Многіе астрономы, немного прежде и послѣ 1848 года, напрасно искали эту превосходящую комету съ трехсотлѣтнимъ періодомъ обращенія, которая была бы блестящимъ приобрѣтеніемъ для нашей солнечной системы; но вотъ прошли 1848, 1849, 1850, 1851, 1852 и 1853 годъ, и ожидаемаго свѣтила все нѣтъ.

Безъ сомнѣнія никто изъ людей образованныхъ не потеряетъ ни сна, ни аппетита, отъ этой печальной астрономической новости! Однакожь, если законы притяженія точны, если законы, управляющіе движеніемъ луны около земли, планетъ и кометъ около солнца, и самыхъ двойныхъ звѣздъ, находящихся въ отдаленнѣйшихъ частяхъ звѣзднаго неба, не подлежатъ сомнѣнію, то почему же комета 1556 года не показывается? Вотъ причина:

Кромѣ преобладающаго вліянія солнца, замѣтно еще дѣйствіе планетъ: Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна, нарушающее правильный ходъ кометъ.

Оставалось для этой трехсотлѣтней кометы сдѣлать то же самое, что сдѣлалъ Клеро, Лалаандъ и Галлея для кометы Галлея. Но кто бы осмѣлился предпринять такую колоссальную работу для трехсотлѣтней орбиты, тогда какъ для семидесяти семи лѣтней трудности вычисленій была почти непреодолима? Мидельбургскій астрономъ, въ Зеландіи, Больтъ, одушевленный холодною страстію, болѣе энергическою, нежели самая жаркая увлеченія, предпринялъ и совершилъ этотъ подвигъ Геркулеса *при чрезвычайно расходящемъ времени и труда*. Результатъ увѣличалъ его настойчивость: онъ нашелъ, что возвращеніе большой кометы середины нашего столѣтія замедлится десятию годами, и что, съ вѣроятностію только двухъ лѣтъ, мы увидимъ комету въ 1858 г. Неопредѣлительность происходитъ отъ неточныхъ наблюденій Фабриціуса, астронома Карла V, вѣроятно болѣе дѣятельнаго въ извлеченіи предсказаній, нежели въ точномъ опредѣленіи движенія кометы. Итакъ будемъ ее ждать терпѣливо, по наѣрное, между 1856 и 1860 годами.

Комета Галлея будетъ видима въ 1911 году. Безъ сомнѣнія она найдетъ въ Европѣ господство законовъ разума и науки! Но что еще вѣрнѣе, такъ это то, что въ Америкѣ, на Панамскомъ перешейкѣ, тогда будетъ огромный городъ, каковы были Римъ, Александрія и Константинополь, или каковъ теперь Лондонъ. Соединенные Штаты будутъ считать до 125 миллионовъ жителей, и при слѣдующемъ возвращеніи кометы Галлея, въ 1992 г., они будутъ имѣть какъ и Европа, которую они превосходятъ протяженіемъ, плодородіемъ и трудолюбіемъ, до 250 милл. жителей.

Но кометы, потерявши свое популярное вліяніе, приобрѣли другое, болѣе важное въ положительной наукѣ, въ вопросахъ еще неразрѣшенныхъ.

¹⁾ Перихелиемъ называется точка орбиты ближайшая къ солнцу.

²⁾ Это та самая комета, объ которой **Вѣстникъ** упоминаетъ въ № 16, стр. 254. Ее не слѣдуетъ смѣшивать съ Кометою съ большимъ хвостомъ, которую наблюдалъ Г. Швейцаръ въ нынѣшнемъ году въ Москвѣ, 18 и 22 Марта. Послѣдняя — новая комета. Р.

Уже комета Энке своими возмущениями определила вѣсь планеты Меркурія; результатъ неожиданный! Позже, можно будетъ повѣрить извѣстный вѣсь земли посредствомъ кометы Биэля. Комета Фе намъ скажетъ когда нибудь о массѣ Марса; наконецъ Сегенъ, давший жизнь и силу паровозамъ, предвидитъ то время, когда кометы, проникающія случайно во вѣсь страны, окружающія солнце, откроютъ, неправильностями своихъ движеній, существованіе и количество того хаотическаго вещества, которое обращается вѣсть съ планетами около нашего центрального свѣтила, и доставляетъ аеролиты или камни, *падающіе съ неба*. Это настоящіе образчики первозданнаго міра, того, который былъ прежде сгущенія солнечнаго вещества въ планеты и луны, но не кометы, чуждая среди планетъ, и неимѣющая съ ними никакого сходства.

Но сдѣлались ли разумнѣе и просвѣщеннѣе народы, освобожденные отъ суевѣрнаго страха, который прежде внушали кометы? Сбросивши съ себя иго астрологій, представимъ ли мы предъ глаза потомства болѣе чуждыми предразсудковъ, нежели наши отцы? Ихъ вѣрованія были ложны, но не смѣшны.

Но смотря по тому, какъ истолковывали явленіе вертящихся столовъ, любопытное съ точки зрѣнія Физиологій и Механики, нельзя не бояться чтобы наши вѣрованія когда нибудь не были названы ложными и смѣшными! «Какъ можно вѣрить кометамъ?» говорить люди, принадлежащіе къ образованному классу. «Правда, не клеветаетъ ли исторія на нашихъ предшественниковъ? Однако, прощайте, насъ ждуть на удивительный вечеръ разумныхъ столовъ! Вотъ такъ па-стоющая чудеса!» Что сказать подобнымъ убѣжденіямъ? Подождать пока лихорадка пройдетъ, изступленіе успокоится, и большой умъ начнетъ выздоравливать! И это уже настало для столовъ.

Но кончаемъ. Если человѣкъ, взятый въ массѣ, есть, и всегда будетъ, одинъ и тотъ же, жадный до чудеснаго, и особенно до сильныхъ ощущеній, то надобно противопоставлять этой эпидеміи страстнаго суевѣрія вліяніе значительнаго числа спокойныхъ и мыслящихъ головъ, сопротивляющихся общему увлеченію и дорожащихъ честію здраваго смысла. Астрологическіе предразсудки нашихъ предковъ внушаютъ намъ теперь жалость; однакожь, не благороднѣе ли связывать судьбу народовъ съ небесными вліяніями планетъ и кометъ, нежели дѣлать себѣ оракуловъ изъ самой обшкноуенной мебели, — изъ стола! Это значить, пускаться въ соперничество съ фетишизмомъ самыхъ обиженныхъ племенъ человѣческаго рода!



ДВИЖЕНІЕ ЗЕМЛИ ОКОЛО СВОЕЙ ОСИ.

(Продолженіе.)

IV.

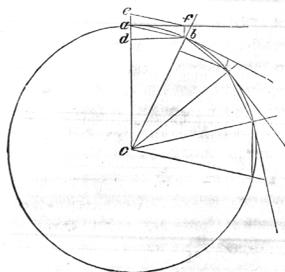
(Статья Отто Ульз)¹⁾

Мы достаточно убѣдились въ томъ, какъ трудно доказать существованіе какого нибудь движенія если намъ невозможно наблюдать его съ неподвижной точки; но если мы сами принимаемъ въ немъ полное участіе, направляясь съ окружающими насъ предметами въ одну и ту же сторону и съ одною и тою же скоростью. Признаками такого движенія намъ могутъ служить только измѣненія, которыя оно производитъ въ нашей обстановкѣ; нарушенія, производимыя имъ въ нормальномъ ходѣ другихъ движеній, начало и направленіе которыхъ намъ извѣстны; наконецъ неизгладимыя слѣды, оставляемые имъ на самомъ ли движущемся предметѣ, или на другихъ постороннихъ. Наблюденіе подобныхъ слѣдовъ движенія составляетъ, между прочимъ, даже всю тайну самой психологій. Безъ ихъ помощи намъ никогда не удалось бы разгадать сердце человѣка, и изучить самихъ себя. Въ самомъ дѣлѣ, какими другими признаками можемъ мы руководствоваться при распознаваніи страстей, волнующихъ нашу внутренность, какъ не уклоненіемъ нашихъ мыслей и чувствованій отъ обычнаго пути, или нашихъ дѣйствій отъ всѣмъ признанныхъ законовъ разума и нравственности. Что легче всего можетъ обнаружить это, какъ не судорожныя движенія мускуловъ, измѣненное бѣненіе пульса, искаженныя черты лица? Если мы будемъ обращать вниманіе на эти пере-мѣны, въ такомъ случаѣ, въ познаніи самихъ себя, мы подвигнемся не дальше, какъ и въ убѣжденіи относительно движенія земли. Въ такомъ случаѣ, для объясненія необходимо бросающихся намъ въ глаза пере-мѣнъ во всемъ насъ окружающемъ, мы готовы будемъ скорѣе утверждать, что вся вселенная измѣнила свой порядокъ, чѣмъ согласиться, что мы сами измѣнились.

Чтобы получить несомнѣнное доказательство обращенія земли около оси, мы по необходимости обратили наше вниманіе на тѣ измѣненія, которыя оно производитъ въ другихъ, извѣстныхъ намъ, явленіяхъ движенія, потому что намъ невозможно наблюдать землю издали, какъ мы наблюдаемъ другія планеты. При этомъ намъ дѣйствительно удалось замѣтить отклоненія, — конечно весьма малыя и едва доступныя для наблюденія, — во всѣхъ движеніяхъ, направленныхъ къ центру земли, или отъ одного полюса къ другому. Но такого рода доказательства убѣдительно только

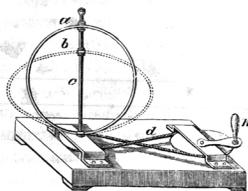
¹⁾ См. Вѣстникъ № 19 стр. 300.

для таких людей, которые основывают свои убеждения на вбросании в науку, и несколько не удивительны для того, кто желает удостовериться в существовании этих изменений собственными глазами. Остается теперь разрешить вопрос, не оставлять ли движение земли на ней самой таких неизгладимых следов, которые бы можно было видеть и измерить? Как же могут быть следы вращательного движения? И в этом отношении явление в малом виде может дать нам ясное понятие о том, что происходит в огромных разбросах.



Привяжем шар к концу нити, и взявшись за другой конец ее, станем быстро вертеть его. Мы заметим, что шар стремится удалиться от центра. Наконец, если нить оборвется, то шар быстро отлетит в сторону. Проденем нить через центр кружка, посыпанного песком, повесим его, и приведем в быстрое вращательное движение. Мы заметим, что песчинки, мало по малу будут подвигаться от центра кружка к его краям, и наконец слетят с него. Вот проявление первого закона всякого движения, закона, по которому движущееся тело, если на него не действует никакая посторонняя сила, должно двигаться постоянно с первоначальной скоростью. Прямой толчек, сообщенный шару, заставил бы его двигаться по прямой линии af , если бы нить не удерживала его постоянно в одном расстоянии от центра. Но вследствие этого он движется по дуге ab , которую мы можем рассматривать как диагональ параллелограмма двух сил, — силы вержения, или первоначального движения af , действующей по касательной, и силы притягательной, или *центростремительной* ad . Сила вержения, или первоначального движения, заставляет тело двигаться постоянно по одному направлению, по касательной; этим самым она сообщает ему непрерывное стремление удалиться от центра по направлению ae . Такое стремление можно рассматривать как самостоятельную силу, равную силе центростремительной, но противоположную ей; — ее

обыкновенно называют силой *центробежной*. С увеличением вращения возрастает и стремление шара удалиться от центра, чему однако противодействует натянутая нить до момента своего разрыва. Песчинки, лежащие на кружке, должны преодолеть только трение о плоскость, и они повинуются этому стремлению почти мгновенно.

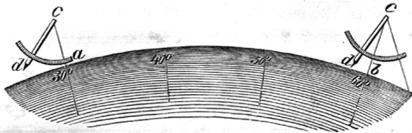


Возьмем теперь эластическое кольцо a , проденем сквозь стѣнки перпендикулярную ось c , и приведем его в быстрое вращательное движение посредством шнура d и рукоятки k .

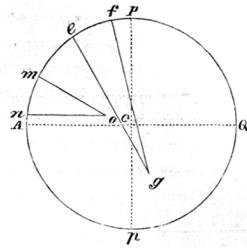
Различные точки кольца, вследствие неодинакой скорости их вращения, должны оказывать различное стремление удалиться от оси. Только точки, соответствующия полюсам, не будут участвовать в этом стремлении и останутся неподвижными; а во всеъ другихъ это стремление будетъ увеличиваться, по мѣрѣ приближенія къ экватору, на которомъ оно достигнетъ наибольшей величины. Эластичность кольца позволяетъ отдѣльнымъ частямъ его слѣдовать этому стремленію и круговое кольцо, превращается въ эллиптическое b . Если бы на ту же ось, вмѣсто кольца, мы надѣли мягкій глиняный шаръ, и принялись вертѣть его, въ такомъ случаѣ произошли бы подобныя явленія. Отдѣльныя частицы получили бы стремление удалиться отъ оси, соразмѣрно скорости вращения; шаръ измѣнилъ бы свой видъ, сжавшись у полюсовъ, и получилъ бы форму тѣла, называемаго эллипсоидомъ или сфероидомъ.

То, что происходитъ здѣсь въ маломъ видѣ, должно въ точности повториться и при огромныхъ разбросахъ явленія. И земля, въ слѣдствіе своего вращенія около оси, если она была нѣкогда мягкою, должна получить наконецъ такую же сжатую форму, — въ чемъ можно удостовериться посредствомъ измѣреній. Ньютонъ первый доказалъ необходимость этого явленія посредствомъ вычисленій, основанныхъ на теоріи тяготѣнія. Много однакожъ протекло времени, пока измѣренія доказали дѣйствительность такого сжатія земли у полюсовъ. Само собою разумѣется, что, для опредѣленія фигуры земли, нельзя же измѣрить всю землю, во всемя ея протяженіи. Но для этого достаточно

измѣрить небольшую часть одного изъ земныхъ меридиановъ, если только намъ будетъ точнымъ образомъ извѣстно отношеніе этой дуги ко всей его окружности. Для такого измѣренія можно употребить телескопъ, снабженный снизу дугою dc , раздѣленною на градусы и минуты. Представимъ, что къ верхнему его



концу c привѣшена на нити небольшая гирька. Пусть этотъ телескопъ направленъ будетъ на какую-нибудь звѣзду изъ начальной точки измѣряемой дуги a , въ такомъ случаѣ гирька прямо покажетъ, на металлической дугѣ, величину угла, означающаго расстояние этой звѣзды отъ отвѣсной линіи. По причинѣ чрезвычайной отдаленности звѣзды, мѣсто ея на небѣ не измѣнится, съ какой бы точки земной поверхности мы на нее ни смотрѣли; слѣдовательно телескопъ cd не измѣнитъ своего направленія, если мы перенесемъ его въ точку b , на другой конецъ измѣряемой дуги, и направимъ нату же звѣзду. Направленіе тяжести въ точкѣ b будетъ другое, чѣмъ въ точкѣ a , вслѣдствіе кривизны земли, и по этому гирька покажетъ намъ другой уголъ для разстоянія звѣзды отъ вертикальной линіи. Разность угловыхъ разстояній звѣзды отъ вертикальной линіи, въ точкахъ a и b выражаетъ разность направленія тяжести въ этихъ двухъ точкахъ. Этотъ же самый уголъ показываетъ взаимное наклоненіе перпендикуляровъ, поставленныхъ къ земной поверхности въ точкахъ a и b , которые между собою пересекутся въ какой нибудь точкѣ внутри земли, изъ которой мы можемъ описать такую окружность, которой-бы измѣряемая дуга составляла опредѣленную часть. Если земля есть правильнѣйшій шаръ, то эти линіи пересекутся въ центрѣ его, представляя его радиусъ. Если бы измѣренная нами дуга ab имѣла 450 миль, и уголъ, выражающій взаимное наклоненіе отвѣсныхъ, или перпендикулярныхъ линій 30° , въ такомъ случаѣ мы могли бы заключить, что во всякомъ мѣстѣ земной поверхности потребно разстояніе—450 мильякъ для измѣненія направленія отвѣса на 30° и что наконецъ кривизна земной поверхности такова, что, черезъ каждыя 15 миль направленіе отвѣсной линіи измѣняется на 1° . Радиусъ подобнаго круга, а слѣдовательно и земли, равняется, вслѣдствіе этого, почти 859 мильякъ. Совершенно другой результатъ должны будемъ получить въ томъ случаѣ, ежели земля имѣетъ видъ не шара, а сжатаго у полюсовъ сфе-

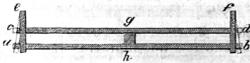


роида, какъ тѣла, вращающагося около своей оси. Въ этомъ случаѣ кривизна у полюсовъ меньше, чѣмъ подъ экваторомъ, и слѣдовательно, при равной длинѣ двухъ дугъ, радиусъ дуги, взятой близъ полюсовъ больше, чѣмъ радиусъ дуги подъ экваторомъ. Вслѣдствіе этого отвѣсная линія, показывающая направленіе тяжести, уже не будетъ проходить чрезъ центръ земли. Такимъ образомъ дуга ef будетъ имѣть радиусъ eg , а дуга mn радиусъ mo . Итакъ если измѣренія въ различныхъ мѣстахъ земной поверхности покажутъ подобную разность относительно кривизны ея, то и обратно мы можемъ вывести изъ того правильное заключеніе о самой формѣ земли. Какъ ни легко кажется достигнуть такимъ образомъ до отчетливаго понятія о формѣ земли, однако же при измѣреніи столь большихъ разстояній, простирающихся до нѣсколькихъ сотъ миль, встрѣчаются непреодолимая затрудненія. Не смотря на это, еще въ древности, пытались достигнута этимъ путемъ до указанной нами цѣли. Эратосвенъ, болѣе чѣмъ 2,000 лѣтъ тому назадъ, измѣрилъ, разумѣется весьма не точнымъ образомъ, (на основаніи показаній путешественниковъ, часто посѣщавшихъ эти мѣста), разстояніе отъ Александріи до Сіены, соответствовавшее $7\frac{1}{2}$ градусовъ. По этому онъ вычислилъ что окружность земли = 250,000 стадій. Мы не можемъ судить о точности этого результата, потому что намъ неизвѣстна величина стадій. Только въ началѣ 17 столѣтія удалось Голландскому астроному, *Свеллію*, устранить при столь большихъ пространствахъ, неточные приемы непосредственнаго измѣренія. По его способу достаточно измѣрить точнымъ образомъ небольшое разстояніе, линію около какихъ нибудь 1,000 шаговъ; эту линію надобно соединить съ оконечностями длинной измѣряемой дуги сѣтью треугольниковъ, которыхъ углы должны быть точно измѣрены. Такимъ образомъ сдѣлалось возможнымъ не только начертить эту дугу на бумагѣ, но даже съ величайшею точностію вычислить длину ея тригонометрическимъ путемъ изъ трехъугольниковъ.

Какъ ни мало, кажется, теперь нужно для того,

чтобы измѣрить прямую линію, однако это вовсе не такъ легко, какъ мы воображаемъ; намъ надлежитъ побѣдить и при этомъ весьма много затрудненій. Чѣмъ будемъ мы мѣрить? не употребить ли металлическую полосу? Но она отъ теплоты удлиняется. Будемъ мѣрить футами, скажете вы. Но что такое понимаемъ мы подъ словомъ футы? Мѣра не должна быть чѣмъ-то измѣняющимся, или воображаемымъ, но выразить разстояние положительно ограниченное и опредѣленное. Мы не можемъ представить себѣ въ точности длину куска какого нибудь металла, потому что отъ теплоты онъ становится длиннѣе, а отъ холода короче. Длина мѣдной, или желѣзной полосы постоянна только при известной температурѣ.

По этому, дѣлая измѣреніе посредствомъ металлическихъ полосъ или цѣпей, всачески старались защитить ихъ отъ вѣднія переѣнчивой температуры. Ихъ укрывали палатками, чтобы защитить отъ солнца и вѣтра; ставили подлѣ нихъ термометры и тщательно замѣчали ихъ показанія, чтобы, на основаніи известныхъ законовъ расширенія тѣлъ отъ теплоты, точнымъ образомъ опредѣлить, какую длину имѣли *масштабы* во время измѣренія ими при различныхъ обстоятельствахъ. Самый удобный способъ точныхъ измѣреній, представляеть намъ снарядъ, употребленный въ первый разъ при измѣреніи градусовъ меридіана въ Ирландіи, близъ озера Foyle, въ окрестно-



стяхъ Лондондери. Двѣ полосы, одна *ab*, латунная, другая *cd*, желѣзная, соединены между собою неразрывно посрединѣ, въ *gh*; въ концахъ къ обѣимъ полосамъ прикрѣплены, въ видѣ язычковъ, бруски *ae* и *bf*. Такъ какъ расширяемость латуни относится къ расширяемости желѣза какъ 5 : 3, то этимъ брускамъ дана такая длина, что *es* и *df* составляютъ ровно $\frac{2}{3}$ всей длины *ae* и *bf*. По этому, вслѣдствіе большей расширяемости латуни, бруски всегда будутъ приходиться въ такое положеніе, что разстояние между *e* и *f* несколько не измѣнится. Такимъ образомъ получается чрезвычайно точная и неизмѣнимая мѣра. Однако, передвига я полосу, во время самыхъ измѣреній съ одного мѣста на другое, мы получимъ небольшие промежутки, для измѣренія которыхъ приходится прибѣгать къ помощи микроскопа. Подобными, въ высшей степени остроумными приѣмами, можно было наконецъ измѣрить разстояние отъ $1\frac{1}{2}$ до 2 миль съ такою точностью, что неизбежная погрѣшности заключались въ предѣлахъ нѣсколькихъ только линій.

Но прежде изобрѣтенія такихъ средствъ, прежде навыка употреблять всѣвозможныя предосторожности, всякое измѣреніе сопровождалось значительными погрѣшностями. Эти погрѣшности увеличивались во сто и въ тысячу разъ, при вычисленіи цѣлой дуги меридіана. По этому не должно удивляться, что измѣреніе градусовъ меридіана, предпринятое *Пикардомъ*, между Парижемъ и Аміеномъ, въ 1669 году, и продолженное до Пиринеевъ *Ластромъ* и *Доминикомъ-Кассини* въ 1683 и 1700 годахъ, привела къ странному результату, состоящему въ томъ, что на сѣверѣ Франціи длина градуса меридіана оказалась 246 футами короче, чѣмъ на югѣ. Это произошло тогдашнихъ ученыхъ къ заключенію, что кривизна земли увеличивается къ сѣверу, что у полюсовъ земля заострена, и слѣдовательно имѣеть форму яйца. Когда вскорѣ за тѣмъ *Ньютономъ*, на основаніи своихъ теоретическихъ изслѣдованій, началъ утверждать, что земля, въ слѣдствіе центробѣжной силы, вопреки этому опытному результату, должна быть сжата у полюсовъ, въ то время между Англійскими и Французскими учеными возгорѣлся весьма жаркій споръ, при которомъ, какъ большею частію водится, не остались въ сторонѣ ни національная гордость, ни суетное тщеславіе, болѣе или менѣе свойственныя каждому человѣку. Это была борьба стараго возрѣнія на міръ съ новымъ; предметъ спора заключился не столько въ наукѣ сколько въ вѣрованіяхъ и авторитетахъ. Въ то время во Франціи и въ Германіи господствовала еще философія, *Декарта*, который вездѣ находилъ какія-то невѣдомыя вещества, вращающіяся въ стольже загадочныхъ вихряхъ, въ midst которыхъ *Ньютономъ* указывалъ на простыя законы тяготѣнія. Вольтеръ прекрасно изображаетъ этотъ споръ въ одномъ изъ своихъ писемъ 1728 года, слѣдовательно черезъ годъ послѣ смерти *Ньютона*. «Когда Французъ прѣзжаетъ въ Лондонъ», пишетъ онъ, «то находитъ тамъ большую разницу какъ въ философіи, такъ и во всемъ прочемъ. Въ Парижѣ онъ оставилъ вселенную наполненною какимъ-то веществомъ, здѣсь онъ находитъ ее совершенно пустою. Въ Парижѣ весь міръ кружится въ какихъ-то эфирныхъ вихряхъ; а здѣсь въ томъ же необходимомъ странствѣ господствуютъ невидимыя силы тяготѣнія. Въ Парижѣ рисуютъ намъ землю вытянутою, какъ яйцо, въ Лондонѣ же сплюснутою, какъ дыню. Въ Парижѣ морской приливъ и отливъ есть слѣдствія давленія луны, а въ Лондонѣ, наоборотъ, онъ происходитъ отъ тяготѣнія моря къ лунѣ; такимъ образомъ, когда Парижане ждуть отъ луны прилива, въ то время Лондонцы требуютъ отлива!» Такъ глубоко проникли тогда эти вопросы даже въ общественную жизнь! Вольтеръ не былъ ни астрономомъ, ни даже вообще естествоиспытателемъ!

Наконецъ, чтобы разрѣшить этотъ споръ, оказались необходимыми измѣренія градусовъ меридіана на отдаленныхъ между собою точкахъ земной поверхности, въ сѣверной и южной ея части. Правительству французскаго Короля Людовика XV принадлежить честь отправленія первой экспедиціи для пользы науки, о которой исторія умолчать не можетъ. Въ 1735 году отправлены были Бугеръ, Кондаминъ и Годенъ въ Перу, Мопертюи и Утѣ въ Лапландію. Послѣдніе окончили измѣренія дуги длиною въ 11 миль, къ сѣверу отъ Торнео, еще въ 1739 году. Перуанская же экспедиція должна была бороться съ необыкновенными трудностями и опасностями; и потому только въ 1744 году она кончила измѣреніе дуги, длиною въ 44 мили, на возвышенной плоскости Таркви и Котегескви. Результатомъ этихъ трудовъ было подтвержденіе теоріи Ньютона, и сжатія земли подъ полюсами. Оказалось, что длина градуса въ Перу 4014 париж. футовъ короче длины градуса въ Лапландію; а отсюда по вычисленію найдено, что сжатіе земли подъ полюсами равняется $\frac{1}{8}$ земной оси. Одновременная съ этимъ повѣрка прежнихъ измѣреній, во Франціи Пикардомъ и Кассини, открыла значительные въ нихъ погрѣшности; эти-то погрѣшности и привели къ упомянутымъ нами результатамъ, такъ резко несообразнымъ съ теоріею Ньютона. Однако и въ измѣреніи градусовъ, сдѣланныхъ въ Лапландію, открыты были въ послѣдствіи нѣкоторыя ошибки, что обнаружили въ 1801—1803 годахъ Сванбергъ и Овербоомъ, повторившіе измѣреніе на томъ же мѣстѣ. Этими и другими подобными измѣреніями и наблюденіями, наконецъ доказано, что отношеніе обѣихъ осей земли можетъ быть выражено числами 299: 300, или что сжатіе земли = $\frac{1}{300}$.

Впослѣдствіи предпринимаемы были обширныя измѣренія во всѣхъ частяхъ свѣта: на мысѣ Доброй Надежды, въ сѣверной Америкѣ, въ Англіи отъ острова Вайта до Шотландскихъ острововъ, въ Индіи отъ мыса Коморина до подошвы Гималайскихъ горъ, въ Россіи отъ устья Дуная до Нордкапа. Замѣчательнѣйшимъ же измѣреніемъ градусовъ меридіана, какъ по своему большому протяженію, такъ и по времени, въ которое оно было исполнено, безъ всякаго сомнѣнія надобно считать то, которое было произведено въ самый разгаръ Французской революціи, по опредѣленію пресловутаго Конвента, Менешомъ и Деламбромъ, отъ Дюнкерхена до Барцелоны, и потомъ продолжено даже до Форментеры, островка лежащаго возлѣ Минорки. Оно обнимаетъ дугу болѣе 12° слѣдовательно болѣе 180 нѣмецкихъ миль. Цѣль этого измѣренія состояла въ опредѣленіи длины метра, такой общей мѣры, которая бы не зависѣла ни отъ какого произ-

вола, имѣя свое основаніе въ самой природѣ. Для этой мѣры предложено было принять одну десятиллионную часть четверти земной окружности. Политическія бури не помѣшали тогда совершить такой гигантскій трудъ для науки, которому нигдѣ и никогда нельзя найти равнаго. Хотя въ новѣйшее время открыты были въ вычисленіяхъ, относящихся и къ этимъ измѣреніямъ небольшія погрѣшности, которыя впрочемъ не превышаютъ 400 пар. фут. въ приложеніи ко всей измѣримой длинѣ, при всемъ томъ однакожъ ни одинъ изъ подобныхъ трудовъ такъ много не содѣйствовалъ къ приобрѣтенію точнаго понятія о фигурѣ и величинѣ земли. Въ конечномъ выводѣ изъ этого измѣренія, и нѣкоторыхъ другихъ, Бессель нашелъ поперечникъ экватора = 1718,9 геогр. миль, а ось земли = 1713,2, слѣдовательно сжатіе земли = $\frac{1}{300}$.

Такимъ образомъ измѣреніе доказало существованіе неизгладимыхъ слѣдовъ обращенія земли около оси. Оно показало, что земля, въ строгомъ смыслѣ, не есть шаръ, но такое тѣло, которое образуетъ очень близкій къ кругу эллипсоидъ, вслѣдствіе обращенія около меньшей своей оси. Вотъ прямое доказательство, основанное на совершенномъ согласіи явленій, совершающихся въ природѣ въ огромныхъ размѣрахъ, съ тѣми законами движенія, которые выведены изъ чистаго умозрѣнія и подтверждаются опытами въ миниатюрномъ видѣ! Для достиженія его потребны были огромныя усилія, невѣроятныя пожертвованія, но произведенная человѣку любознательность все преодолѣла и обнаружила здѣсь такую благородную энергію, какой мы не встрѣчаемъ даже въ самыхъ выгодныхъ промышленныхъ предпріятіяхъ!

С М Ъ С Ъ.

ПРИДАЧА УЛИТКА. W. Launders рассказываетъ объ обыкновенной породѣ слизняковъ (*Limax filans*), что онъ самъ видѣлъ въ своей оранжереѣ, какъ эта маленькая улитка, длиною въ дюймъ, съ краснобурою головою и сѣрыми тѣломъ, спускалась съ потолка на стоявшую внизу траву по тоненькой нити, которую онъ сначала принималъ было за паутину. Вскорѣ однако онъ убѣдился, что эта нить выходила изъ самаго животнаго, которое спустилось на ней, головою впередъ, на 18 футовъ. Около самаго тѣла улитки нить представляла значительное утолщеніе. Когда наблюдатель сталъ разсматривать, посредствомъ увеличительнаго стекла, выпущенные глаза животнаго, то оно испугалось, подняло голову вверхъ, схватило нить и по ней съ легкостью взобралось на потолокъ. (*The Zoologist*, June 1850).