

2801/11

Цѣна годовому изданію 6 руб. сер. въ Москвѣ и Петербургѣ. За пересылку 2 руб. сер. Выходитъ по субботамъ отъ 1—1½ листа.

ВѢСТНИКЪ

Подписка принимается у книгопродавцевъ—въ Москвѣ: Хрусталева, Баунова, Ратькова, Улитина, Арльта, Дейбнера, Рено, Урбена; въ Петербургѣ: у Баунова и Ратькова.

ЕСТЕСТВЕННЫХЪ НАУКЪ, ИЗДАВАЕМЫЙ ИМПЕРАТОРСКИМЪ МОСКОВСКИМЪ ОБЩЕСТВОМЪ ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ.

1854.

Москва, 20-го Января.

№ 8.

СОДЕРЖАНІЕ: Винтовые пароходы. Статья М. О. Акатова. (Съ политик.). — Движеніе земли около своей оси. Статья Ула.

14033

ВИНТОВЫЕ ПАРОХОДЫ.

Статья М. О. Акатова.

Въ одну изъ ночей Августа мѣсяца 1808 года въ Сѣверной Америкѣ, на рѣкѣ Гудзонѣ, между городами Нью-Йоркомъ и Альбани, плыло довольно большое судно безъ парусовъ, съ низенькой, но необыкновенно толстой мачтой, изъ которой вылеталъ дымъ и густымъ чернымъ облакомъ покрывалъ окрестность на большое пространство; длинная черта сверкающихъ искръ, какъ огненный змѣй, вилась за судномъ, точно пламенная лента, привязанная къ верхушкѣ мачты. Страшный шумъ сопровождалъ движеніе дивнаго корабля. Съ ужасомъ и удивленіемъ смотрѣли на приближающійся вулканъ матросы и пассажиры съ другихъ судовъ, лавировавшихъ по рѣкѣ: они видѣли, что не смотря на противный вѣтеръ и теченіе, вулканъ поспѣшно къ нимъ приближался; и когда съ его приближеніемъ все грознѣе и грознѣе становился шумъ его быстро вертящаго колеса, тогда матросы убѣгали въ испугѣ подъ палубу, предоставляя суда свои на произволъ вѣтра, уносившаго ихъ къ мели; всѣ въ ужасѣ падали ницъ и умоляли Бога спасти ихъ отъ нашествія адскаго чудовища, которое освѣщало путь свой огненнымъ дождемъ, излетающимъ изъ его утробы.

Утромъ отправился *Клермонтъ* (имя судна), изъ Нью-Йорка и на другой день къ полудню прибылъ въ Альбани, совершивъ въ 30 часовъ 280-верстный переходъ противъ теченія. Немного было особъ, которыя согласились на немъ ѣхать съ *Фультономъ*, владѣтелемъ и капитаномъ судна; да и тѣ, даже тогда, когда благополучно прибыли въ Альбани, говорили

Фультону, что его судно не можетъ воротиться назадъ, а если и можетъ, то какая отъ того польза?

Такъ-то привѣтствовали просвѣщенные Сѣверо-Американцы первый въ мірѣ настоящій *пароходъ*, вполне заслуживавшій своего названія, хотя еще съ 16 столѣтія встрѣчаемъ мысли и слабыя попытки (Бласко-де-Гарай, Ионафанъ Гульсъ, Паппинъ, Перье, маркизь Жуфрей, Англичанинъ Сеймингтонъ) двигать суда по водѣ посредствомъ паровъ.

Не то происходило 3 Ноября 1815 года на маломъ рейдѣ Кронштадтскаго порта. Все морское начальство собралось въ портъ встрѣчать небывалаго гостя. Оберъ-берггауптманъ *Бердъ* на простой Волжской *тихвинкѣ* поставилъ 4-хъ сильную паровую машину, которая, подобно Фультоновой, топилась дровами и потому также сильно дымила, и послѣ нѣсколькихъ опытовъ на Невѣ, отправился 3 Ноября въ Кронштадтъ. *И. И. Рикордъ* (извѣстный благодѣтель жителей Камчатки и освободитель Головинна изъ Японскаго плѣна, нынѣ Адмиралъ) участвовалъ въ этомъ первомъ Русскомъ пароплаваніи, и тогда же Англійское названіе *стимеръ* весьма удачно замѣнено было словомъ *пароходъ*. Съ просвѣщеннымъ вниманіемъ и уваженіемъ встрѣчали Кронштадтскіе моряки небывалаго гостя, о товарищахъ котораго на моряхъ и рѣкахъ Сѣверной Америки, Англии и Франціи уже носилась заслуженная слава. Этотъ первый *Русской* пароходецъ служилъ нѣсколько лѣтъ для перевоза пассажировъ между С.-Петербургомъ и Кронштадтомъ, а также и для перевоза судовъ съ грузомъ или для такъ называемой буксировки.

А нынѣ? Отъ пяти до шести тысячъ пароходовъ во всѣхъ странахъ свѣта возмущаютъ воды рѣкъ, озеръ и морей, и на томъ же Гудзонѣ, гдѣ такъ невесело плыль въ первый разъ предприимчивый

капитанъ Клермонта, быстрѣ самыхъ быстрыхъ птицъ летаютъ 57-саженные пароходы, по 35 верстѣ въ часъ. Беззаботно плывутъ на нихъ пассажиры, зная, что на 24 главныхъ Гудзонскихъ пароходахъ въ теченіе цѣлаго десятилѣтія при непрерывной ѣздѣ не случилось ни одного взрыва. Трудно составить себѣ понятіе о роскошномъ устройствѣ этихъ плавающихъ дворцовъ; на *Амидъ* напр., даже машинная комната отъ верху до низу кругомъ уставлена зеркалами, въ которыхъ ясно отражается самонамѣнное движеніе механизмовъ. Одну койку сер. платятъ пассажиры за переѣздъ $3\frac{1}{2}$ верстѣ (*), и нѣтъ ничего необыкновеннаго встрѣтить на борту этихъ пароходовъ такихъ пассажировъ, которые живутъ на нихъ, какъ будто на дачахъ, все жаркое время года, платя не болѣе трехъ съ половиною руб. сер. въ день за завтракъ, обѣдъ, полдникъ, прислугу и за особенную спальную комнату.

И такъ суда, приводимыя на водѣ въ движеніе теплотою, не считаютъ и полувѣка своего существованія; а между тѣмъ они уже успѣли подвергнуться и смѣло можемъ сказать, вновь подвергнутся многимъ и важнымъ измѣненіямъ. Главнѣйшихъ изъ этихъ измѣненій три:

1. Въ 1822 году изъ Лондона въ Парижъ подъ начальствомъ *Чарльса Нэпира* (тогда капитана, а потомъ славнаго Англійскаго Адмирала) прибыло судно, сдѣлавшее первый полный рейсъ (путину) между Лондономъ и Парижемъ, т. е. не смѣнявшееся въ Гаврѣ: судно это было вмѣстѣ первый *железный* пароходъ. Въ началѣ нынѣшняго столѣтія впервые попробовали сдѣлать нѣсколько желѣзныхъ шлюпокъ, впрочемъ не пароходныхъ, для плаванія по каналамъ, въ графствѣ Стаффордширѣ въ Англии; и потому нельзя не удивляться, что столь удобный и прочный матеріалъ не былъ гораздо прежде обращенъ на этотъ предметъ. Открытый *Архимедомъ* законъ плаванія (тѣло плаваетъ на водѣ, когда вѣсъ воды, вытѣсненной подводною частію тѣла, равенъ вѣсу всего тѣла) извѣстенъ былъ въ отдаленной древности; но ни одинъ судостроитель не вспоминалъ о дуплистой формѣ своихъ судовъ, которая вытѣсняетъ столь много воды, что вѣсъ вытѣсненной воды становится равнымъ вѣсу всего судна гораздо прежде, чѣмъ судно опустится въ воду по самый бортъ. Можетъ быть, постоянный обычай строить суда единственно изъ дерева, можетъ быть, большой удѣльный вѣсъ кованаго желѣза (желѣзо въ 7, 7 — 7, 9 разъ тяжеле воды) служили препятствіемъ тому, чтобъ кто либо прежде начала нынѣшняго до послѣдней можетъ быть крайности промышленнаго вѣка возымѣлъ мысль плавать на водѣ въ желѣзной лодкѣ.

(*) 1 пенни за 9 верстѣ.

Необыкновенная прочность желѣзныхъ пароходовъ, открывающая имъ дорогу въ мѣста, гдѣ сильное теченіе, мели и камни останавливали самыхъ отважныхъ мореходцевъ, несгораемость, спасающая ихъ въ военное время отъ непріятельскихъ гранатъ, удобная выковка желѣзныхъ листовъ во всякую форму съ цѣлію сообщить судну возможно легкой ходъ, и нѣкоторыя другія выгодныя обстоятельства, справедливо обратили на себя все вниманіе судостроителей, и нынѣ быстро увеличивается число желѣзныхъ судовъ вообще и въ особенности пароходовъ, отъ которыхъ быстрая ѣзда требуетъ особенной крѣпости и которыхъ нѣжная машина требуетъ крѣпкаго футляра, чтобъ не испортиться и не остановиться отъ непріятельскаго выстрѣла или вообще отъ всякаго другаго поврежденія въ стѣнкахъ судна.

2. Неудобства пароходныхъ колесъ при плаваніи по узкимъ фарватерамъ (судоходнымъ путямъ) и каналамъ; затрудненія, происходящія отъ колесъ, когда судно идетъ подъ парусами; открытое положеніе колесъ, представляющее непріятелю полную возможность разрушить ихъ немногими выстрѣлами; неровное дѣйствіе колесъ во время волнъ и качки, зависящее отъ того, что колесо то погружается въ воду глубже, нежели нужно, то совсѣмъ почти выходитъ изъ воды и не производитъ никакого полезнаго дѣйствія, и разныя другія причины постоянно заставляли искать вмѣсто колесъ другое рода механизмовъ, способныхъ двигать суда по водѣ безъ этихъ важныхъ неудобствъ. Послѣ удачныхъ опытовъ *Смита*, произведенныхъ въ 1837 году (въ чемъ состояли эти опыты, сказано будетъ ниже), въ Лондонѣ немедленно составила компанія (*The Ship Propeller Company*), и 21 Апрѣля 1840 года пушено было въ ходъ первое большое паровое судно, не имѣвшее по бокамъ гребныхъ колесъ и приводившееся въ движеніе посредствомъ *винта*. Это было второе важное измѣненіе въ устройствѣ пароходовъ: оно составитъ предметъ настоящей статьи. Но прежде нежели мы обратимся исключительно къ этому способу движенія судовъ, упомянемъ наконецъ о томъ, что

Въ 3-хъ. Сдѣланы были весьма многія измѣненія въ устройствѣ самой паровой машины пароходовъ. Перемѣны эти имѣли цѣлію сбереженіе топлива, возможное уменьшеніе объема машины въ ширину и вышину, уменьшеніе бесполезныхъ сопротивленій, происходящихъ отъ тренія, ударовъ и т. д.; по всѣ эти частныя улучшенія далеко не привлекаютъ на себя въ настоящее время того вниманія судостроителей, какое обращено на сдѣланное *Шведомъ Эриксономъ* открытіе въ нагрѣтомъ воздухѣ новаго движителя въ замѣнъ дорого стоящаго пара. Расходъ горючаго матеріала на *теплоходъ*, не понятномъ Француза-

ми и Англичанами, но понятномъ на этотъ разъ Американцами и тамъ устроенномъ, относится къ расходу на обыкновенныхъ пароходахъ, какъ 1: 4, при томъ же полезномъ дѣйствіи: этого довольно, чтобъ предсказать открытію Эриксона великую будущность. Въ 35 № Московскихъ Вѣдомостей 1853 года, издаваемыхъ нашимъ Университетомъ, сообщено Г. Профессоромъ *Ершовымъ* ясное и обстоятельное изложеніе началъ, на которыхъ устроена машина Эриксона; тамъ же, и въ 37 №, можно найти отчетъ объ успѣшности перваго судна, двигавшагося на водѣ грѣтымъ воздухомъ. Когда получены будутъ свѣдѣнія, болѣе подробныя, объ Эриксоновой машинѣ, а также и о новыхъ опытахъ съ этимъ двигателемъ, то мы надѣемся предложить нашимъ читателямъ отдѣльную статью объ этомъ достойномъ всякаго вниманія изобрѣтеніи; теперь же возвратимся къ нашему собственно предмету, къ употребленію *винта* для движенія судовъ и изложимъ:

I. Различныя системы устройства винтового судодвигателя, начиная съ системы *Пти Смита*, т. е. съ 1836 года;

II. Исторію винтовыхъ судовъ до Смита, или до 1836 года;

III. Опытомъ дознанія условія наибыгоднѣйшаго дѣйствія винтового механизма;

IV. Теорію винтового механизма;

V. Неудобства и выгоды винтовыхъ пароходовъ, и

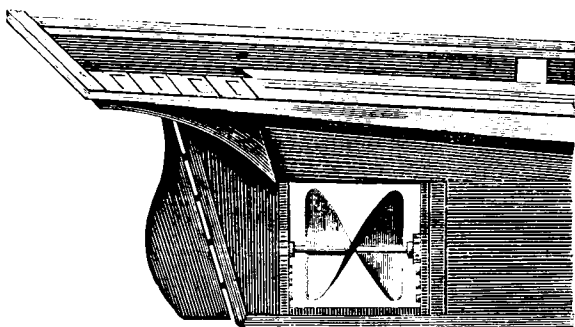
VI. Статистику пароходовъ вообще, и въ особенности винтовыхъ.

I.

Различныя системы устройства винта, начиная съ 1836 года.

1. Система Смита. Изложимъ послѣдовательно форму, свойства, дѣйствіе и достоинство этой улитки.

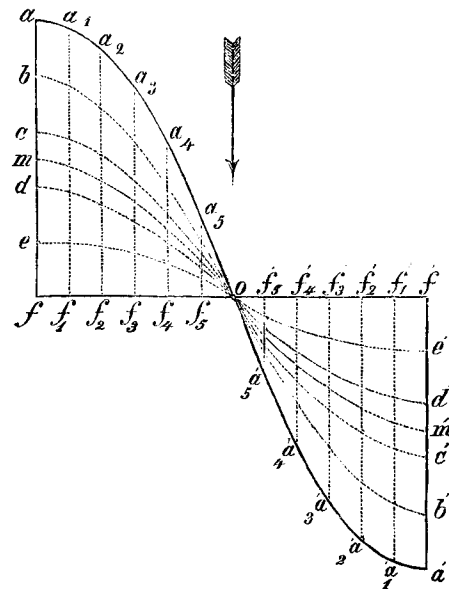
Чертежъ 1.



Чертежъ 1 показывасть, что винтовой механизмъ помѣщенъ въ выемкѣ, сдѣланной подъ кормою парохода, и по спускѣ парохода на воду бываетъ совершенно погруженъ въ воду. Валъ механизма помѣ-

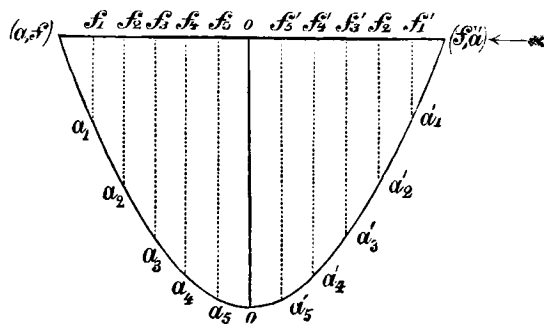
щенъ въ этой выемкѣ горизонтально и параллельно длинѣ судна. На черт. 2 линия ff' представляетъ гео-

Чертежъ 2.



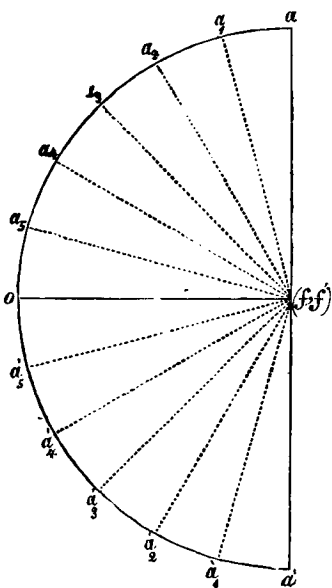
метрическую ось этого горизонтальнаго вала. Просимъ читателей представить себѣ, что линия af , имѣющая опредѣленную длину и возставленная въ точкѣ f въ направленіи вертикальномъ, слѣдств. перпендикулярномъ къ ff' , будетъ подвигаться концемъ f вдоль по линіи ff' и проходить послѣдовательно чрезъ точки $f_1, f_2, f_3, f_4, f_5, f_6, f_7, f_8, f_9, f_{10}$ и въ тоже время будетъ мало по малу и равномерно поворачиваться около линіи ff' , какъ бы около оси, и притомъ съ такою скоростію, что прійдя въ положеніе $a'f'$, будетъ опять вертикальна, какъ въ началѣ, но только перпендикулярна къ ff' уже снизу. Если бы эта линія при движеніи своемъ оставляла по себѣ слѣдъ, то при переходѣ ея изъ положенія af въ положеніе $a'f'$ получилась бы цѣлая кривая поверхность, ограниченная линіями: тремя прямыми $af, ff',$ и $f'a'$ и одною кривою $aa_1 a_2 a_3 a_4 a_5 a_6 a_7 a_8 a_9 a_{10} a'$. Судя по способу происхожденія этой кривой поверхности, легко понять, что прямыя линіи $a_1 f_1, a_2 f_2, a_3 f_3, a_4 f_4, a_5 f_5, f_6 a_6', f_7 a_7', f_8 a_8', f_9 a_9', f_{10} a_{10}'$, перпендикулярныя къ ff' , всѣ между собою равны, но только двѣ изъ нихъ af и $f'a'$ вертикальны, всѣ же прочія наклонены къ горизонту подъ углами, болѣе или менѣе острыми, и на чертежѣ 2 изображены неравными только потому, что онъ представляетъ видъ полученной нами кривой поверхности для отдаленнаго зрителя, котораго глаза находятся въ горизонтальной плоскости, проходящей чрезъ линію ff' , и у котораго ось зрѣнія къ сей линіи перпендикулярна. Чертежъ 3 представляетъ видъ той же поверхности для отдаленнаго зрителя, смотрящаго на нее сверху по направленію стрѣлки чертежа 2. Наконецъ, зрителю по направленію стрѣлки чертежа 3 на-

Чертежъ 3.



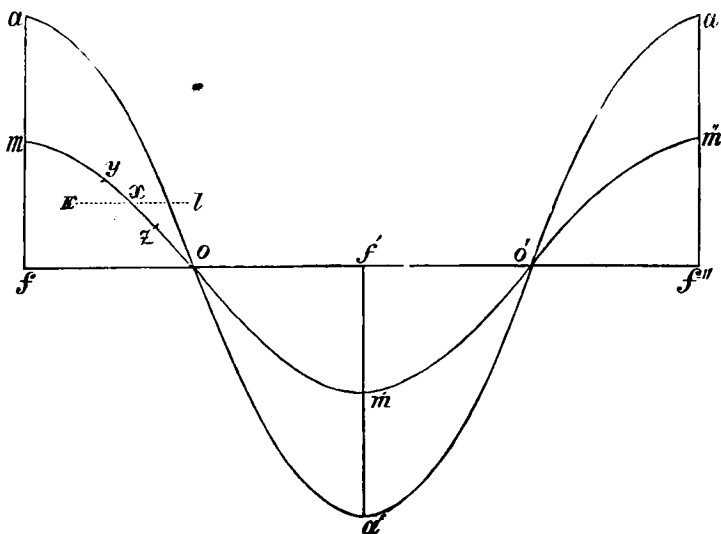
ша поверхность представится въ видѣ полукруга (Черт. 4). На всѣхъ чертежахъ одинакія буквы имѣютъ одинакое значеніе.

Чертежъ 4.



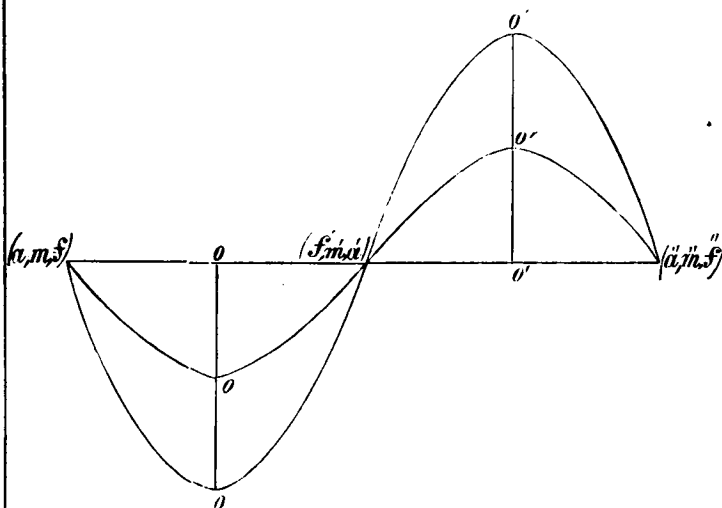
Соображая происхождение полученной нами кривой поверхности, не трудно понять ея изгибъ, по сходству котораго съ изгибомъ обводовъ раковины-улитки, она названа улиткообразною поверхностію (surface hélicoïdale).

Чертежъ 5.

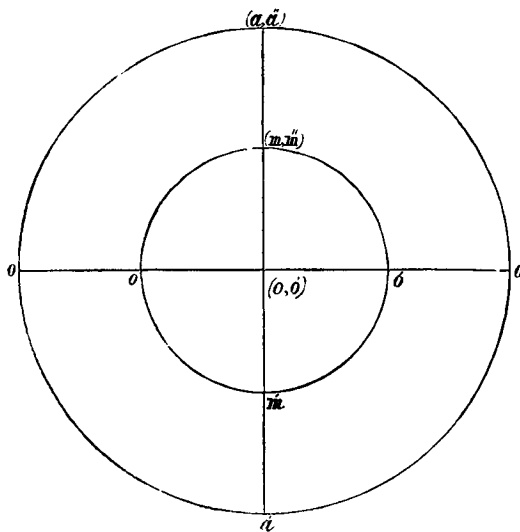


Линія af (Черт. 2.) при своемъ движеніи вдоль линіи ff' отъ f къ f' описала только половину круга (Черт. 4). Еслибъ линія ff'' была продолжена до f'' (Черт. 5; одинакія буквы имѣютъ одинакое значеніе) на длину $f'f''$, равную ff' , и линія af продолжала съ прежнею скоростью оборачиваться около $f'f''$ и въ то же время подвигаться отъ f' къ f'' ; то af описала бы часть улиткообразной поверхности, ограниченную прямыми: $a'f'$, $f'f''$ и $a''f''$ и кривою $a'o'a''$, совершенно подобную кривой поверхности чертежа 2, только иначе расположенную. Чтобы удобнѣе понять ея расположеніе, мы приложили чертежи 6 и 7, соответствующіе 3 и 4.

Чертежъ 6.

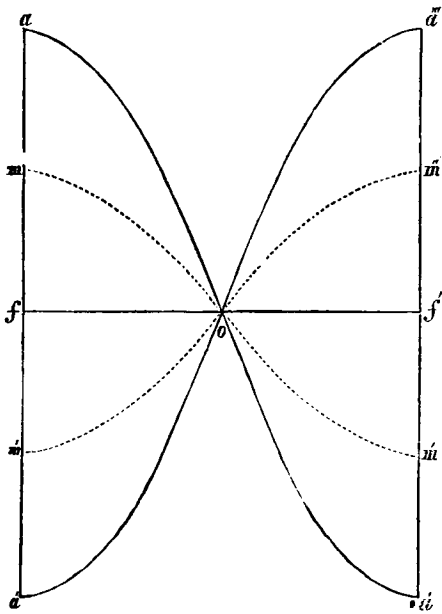


Чертежъ 7.



Если представимъ, что поверхность чертежа 5 разломлена на двѣ равныя части по линіи $f'a'$, и что часть $f'f''a''o'a'$ передвинута влѣво такъ, что точка f'' пришла въ f' (Черт. 5 и 8), линія $a''f''$ приняла положеніе $a''f'$ и составила одну прямую съ $a'f'$, точка f' пришла въ f и линія $a'f'$ въ $a'f$, служащую продолженіемъ внизъ прямой af , и если наконецъ неимѣю-

Чертежъ 8.



щую толщины геометрическую ось ff'' замѣнимъ валомъ; то въ воображеніи нашемъ составитъ форма патентованнаго винтового механизма системы Смита. Черт. 1 представляетъ помѣщеніе этого орудія въ выемкѣ, сдѣланной подѣ кормою парохода *Архимедъ*. Очевидно теперь, что механизмъ состоитъ изъ вала, по обѣимъ сторонамъ котораго утверждено на каждой по одному улиткообразному *сегменту* или по одной *ветви* крестообразно. Чертежъ 1 показываетъ также, что валъ механизма имѣетъ положеніе горизонтальное и направленъ по длинѣ парохода. Улиткообразные сегменты отливаются изъ бронзы. Обыкновенное названіе *Архимедовъ винтъ*, которымъ обозначаютъ эту систему, въ сущности ложно, ибо настоящій Архимедовъ винтъ (машина, употребляемая для поднятія воды) состоитъ изъ улиткообразной поверхности, окруженной цилиндромъ, Смитовъ же напротивъ совершенно открытъ.

Кривая поверхность, представленная на черт. 5, составляетъ то, что въ извѣстной простой машинѣ винтъ называется однимъ *полнымъ винтовымъ оборотомъ*. Линія ff'' называется *шагомъ*, а линіи af , $a'f'$, $a''f''$ — *радіусами* или *образующими линіями винта*. Линія $tom'om''$, проходящая срезъ середины радіусовъ винта, называется его *среднею линіею*. Въ какомъ бы мѣстѣ на средней линіи ни назначали мы точку x (Черт. 5), всегда можемъ безъ чувствительной погрѣшности принимать части yx и zx , смежныя съ x , хотя собственно кривая, за одну прямую yz , если только длина линіи yz довольно мала. Проведя прямую линію kxl параллельно оси $ff''f'''$, составимъ два противоположные (и слѣд. по извѣстной теоремѣ Начальной Геометріи равные) углы kxy и zxl , изъ концевъ каждый

показываетъ, каково наклоненіе части yz къ линіи kl или все равно къ оси ff'' , и потому называется *угломъ наклоненія*. Такъ какъ при образованіи улиткообразной поверхности образующая af , оборачивалась около оси ff'' движеніемъ равномернымъ и переходила изъ f въ f'' движеніемъ также равномернымъ, то уголъ наклоненія въ какой угодно точкѣ средней линіи остается величиною совершенно одинаковою. На чертежѣ 2 представлены линіи bob' , coc' , и т. д., изъ концевъ каждая имѣетъ то свойство, что все ея точки одинаково удалены отъ оси ff'' . Линіи эти называются *направляющими линіями* улиткообразной поверхности; въ числѣ ихъ находится и та, которую мы назвали *среднею*. Хотя для всѣхъ точекъ каждой порознь направляющей линіи уголъ наклоненія имѣетъ величину постоянную, но для различныхъ направляющихъ величина его бываетъ различна: чѣмъ далѣе направляющая отстоитъ отъ оси ff'' , тѣмъ уголъ наклоненія становится болѣе; такъ для линіи coc' онъ болѣе, нежели для средней tom' , для bob' еще болѣе, а для aoa' самый большой. Наоборотъ, чѣмъ ближе направляющая къ оси ff'' , тѣмъ уголъ наклоненія становится меньше: для линіи dod' онъ менѣе, нежели для средней tom' , для coe' еще менѣе, а для оси fof' , которую тоже можемъ считать за одну изъ направляющихъ, онъ обращается въ совершенный нуль. Просимъ замѣтить также, что различные точки улиткообразной поверхности при ея вращеніи около оси ff'' движутся со скоростями весьма различными. Если напр. все точки самой наружной направляющей aoa' , отстоящей отъ оси на весь радіусъ af , въ каждую секунду описываютъ дугу круга длиною въ сажень, то каждая точка на направляющей bob' , удаленной отъ оси на разстояніе bf , равное только $\frac{2}{3}$ радіуса, будетъ проходить въ секунду только $\frac{2}{3}$ сажени; подобнымъ образомъ точки на линіи coc' описываютъ въ секунду каждая $\frac{1}{3}$ сажени, точки средней линіи $\frac{1}{2}$ сажени, точки направляющихъ dod' и coe' $\frac{2}{5}$ и $\frac{1}{5}$ сажени и наконецъ точки геометрической оси ff'' будутъ совершенно неподвижны. И такъ чѣмъ ближе къ оси лежитъ какая нибудь направляющая улиткообразной поверхности, тѣмъ менѣе для нея уголъ наклоненія и скорость вращенія.

Наконецъ замѣтимъ, что наружная направляющая aoa' находится вся въ воображаемой цилиндрической поверхности, описанной около оси ff'' радіусомъ fa и что разогнувъ эту цилиндрическую поверхность въ плоскость, мы превратимъ кривую aoa' въ линію прямую. Если бы образующая af двигалась при образованіи улиткообразной поверхности вдоль и около оси ff'' движеніемъ неравномернымъ, то на развернутой цилиндрической поверхности направляющая aoa' вышла бы линіею кривою, имѣющею части вогнутыя и выпуклыя. И самая образующая улиткообразной поверх-

ности можетъ быть линіею не прямою, какъ у Смита, но кривою различныхъ формъ.

Только потому рѣшили мы утомить вниманіе читателей этими геометрическими соображеніями свойствъ улиткообразной поверхности, что надѣемся сдѣлать болѣе яснымъ наше дальнѣйшее изложеніе, и какъ сказаннаго, кажется, совершенно достаточно для этой цѣли, то мы и обращаемся теперь къ разсмотрѣнію дѣйствія Смита механизма.

(До слѣд. №.)

ДВИЖЕНІЕ ЗЕМЛИ ОКОЛО СВОЕЙ ОСИ.

(Статья Отто Уль.)

I.

Всегда и вездѣ простой народъ недоувѣрчивъ къ выводамъ разсудка и науки. Прекрасный примѣръ тому представляетъ Георгъ Форстеръ въ описаніи кругосвѣтнаго путешествія, совершеннаго имъ съ своимъ дядею и съ знаменитымъ капитаномъ Кукомъ. Въ то время, когда путешественники находились между плывучими ледяными полями Южнаго Ледовитаго океана, Кукъ, чтобы добыть свѣжей воды для питья, велѣлъ нарубить льду, положить въ бочки и полить горячею водою, чтобы онъ растаялъ. Многіе изъ матросовъ не на шутку боялись, что растаявшій ледъ разорветъ бочки. Кукъ всѣми силами старался разувѣрить ихъ, доказывая имъ, что ледъ плаваетъ на водѣ, и слѣдовательно занимаетъ больше мѣста, чѣмъ она. Доводы разсудка остались безсилны, матросы не понимали ихъ и требовали доказательствъ наглядныхъ. Тогда Кукъ велѣлъ поставить въ теплую каюту сосудъ, наполненный мелкими кусками льда. Когда ледъ растаялъ, вода заняла едва $\frac{2}{3}$ сосуда. Тогда матросы повѣрили ему.

Это случилось лѣтъ 80 тому назадъ; но и въ наше время есть много людей, которые, встрѣчаясь съ новою истинною наукою или жизнью, поступаютъ также, какъ поступили матросы Кука. Что имъ ни толкуй, у нихъ всегда одинъ отвѣтъ: я этому не вѣрю. Новыя открытія и изобрѣтенія только тогда становятся общепольными, когда собственная наглядность каждаго убѣждаетъ въ ихъ важности. Такая недоувѣрчивость происходитъ не отъ того, чтобы требовалось слишкомъ много отъ простаго здраваго смысла; нѣтъ: большей части людей не хочется подумать и часто случается, что и образованнымъ людямъ ни за что не докажешь, что ихъ поступки не основательны и не логичны.

Они доувѣряютъ только опыту, хотя бы на дѣлѣ видѣть исполненіе предсказаннаго разсудкомъ. Изъ всего этого почти можно дойти до заключенія, что многохвалимый разсудокъ, исключительная принадлежность человѣка, не въ большой чести между массою чловѣческаго общества, что чувствамъ доувѣряютъ болѣе, нежели ему. Конечно, чувства даютъ непосредственное познаніе; нельзя отвергнуть существованія того, что можно видѣть и осязать. Однако, положась и на нихъ, легко впасть въ ошибки, ежели подмѣненное ими не подтверждено, не осмыслено разсудкомъ. Кто осмѣлится положиться единственно на свой глазъ въ сужденіяхъ объ отдаленныхъ предметахъ, хотя бы только о величинѣ, или даже существованіи ихъ? Сколько нужно сдѣлать сравненій и заключеній, покуда получимъ въ такомъ случаѣ довольно вѣрный результатъ!

Видя въ зеркалѣ собственное изображеніе, мы, конечно, не станемъ щупать его, какъ сдѣлаетъ, можетъ быть, дикарь, чтобы убѣдиться, что за зеркаломъ не спрятался человѣкъ.

Когда въ туманѣ люди и деревья кажутся гигантскаго роста, намъ ни на минуту не придетъ въ голову, что они таковы въ самомъ дѣлѣ. Здѣсь, конечно, мы наглядностию же можемъ убѣдиться, что глазъ обманываетъ насъ; но за то какъ часто это невозможно. Всякій вѣритъ, что всѣ тѣла имѣютъ тяжесть, что отъ теплоты они расширяются, что отъ сжатія ихъ обнаруживается теплота. Всякій вѣритъ этому, такъ сказать, на слово потому, что такъ всѣ говорятъ, потому что этому учатъ и въ школахъ, и въ книгахъ. Не всякій однако изъ тѣхъ, кто вѣритъ всему этому, дошелъ до такой вѣры путемъ сознательнаго убѣжденія, т. е. узналъ причины этихъ явленій, взаимную связь ихъ, необходимость и законность ихъ бытія.

Всѣ вѣрятъ этому, потому что выросли въ этой вѣрѣ. Если бы мы вздумали отдѣлнить у каждаго идеи, принятія на слово, или перешедшія безсознательно съ воспитаніемъ, отъ дѣйствительно приобрѣтенныхъ и сознанныхъ, то послѣднихъ оказалось бы весьма не много.

Что земля движется, что она ежедневно обращается около своей оси, это всякой почти считаетъ несомнѣнною истинною; однако весьма немногіе сознаютъ необходимость этого закона. Это такое убѣжденіе, такая аксіома, съ которыми мы выросли. Я увѣренъ, что едва ли можно доказать эту истину невѣрующему, употребляя для того обыкновенные доводы. Этимъ я не намѣренъ утверждать, что они слишкомъ шатки; нѣтъ, но весьма немногіе захотятъ потрудиться понять и усвоить ихъ. Только высокое уваженіе къ безошибочности астрономическихъ изслѣдованій можетъ заставить повѣрить, что земля движется, что твердая

почва съ деревьями, домами и людьми, вертится съ быстротою 225 миль въ часъ.

Имена Коперника, Галилея и Кеплера, великія открытія въ звѣздномъ мірѣ, и точныя вычисленія и предсказанія небесныхъ явленій укрѣпляютъ довѣріе къ наукѣ и ея ученію. Намъ почти не нужно доказательствъ, мы только радуемся, что наука обладаетъ ими, что при случаѣ ей есть чѣмъ защититься. Мало того: до сихъ поръ многіе питаютъ какое-то суевѣрное уваженіе ко всѣмъ доказательствамъ этой науки, состоящимъ въ огромныхъ числахъ и въ непонятныхъ для нихъ формулахъ. Въ этомъ случаѣ, мы похожи на школьника, который гордится, неся домой въ своихъ тетрадахъ продиктованный учителемъ урокъ, чтобы употребить его, когда придетъ на то случай. Мы свысока, сострадательно-гордо, смотримъ на нашихъ предковъ, которые имѣли несчастіе прожить съ убѣжденіемъ, что земля неподвижна. А что будетъ, ежели эта вѣра въ непогрѣшимость науки какъ нибудь поколеблется въ насъ извнѣ, или изнутри, ежели противъ уважаемыхъ нами авторитетовъ когда нибудъ явится другой высшій для насъ авторитетъ? Говоря вообще, это не невозможное дѣло. Что будемъ мы тогда дѣлать? Безсознательное вѣрованіе въ науку будетъ потрясено другою вѣрою, и доказательствами для нашихъ прежнихъ убѣжденій мы владѣть не сумѣемъ. Вѣдь и въ древности наука признавала движеніе земли: Пифагорейцы учили этому за 2,000 лѣтъ до насъ.

Отъ сомнѣнія спасаетъ насъ сознательное убѣжденіе, а первый источникъ его — наши чувства. Чувства обманываютъ насъ только тогда, когда мы не умѣемъ владѣть ими, въ этомъ случаѣ мы похожи бываемъ на плохаго мастераго, который работаетъ дурно даже посредствомъ самыхъ лучшихъ инструментовъ. Чувства обманываютъ насъ, ежели получаемыя посредствомъ нихъ впечатлѣнія не приводятся въ сознательное цѣлое, подобно тому, какъ прекрасныя отдѣльныя части не составляютъ еще художественнаго произведенія. Будемъ же употреблять какъ слѣдуетъ наши чувства, постараемся подмѣтить связь между ихъ свидѣтельствами и нашими уже приобретенными познаніями; тогда и они доведутъ насъ до твердаго убѣжденія въ движеніи земли, необходимости его, и законахъ, на которыхъ оно основано. Тогда только можемъ мы смѣло гордиться изслѣдованіями нашей науки и сдѣлаемся достойными наслѣдниками тѣхъ знаній, которыя приобретены нашими предками. Въ наукѣ намъ доступно знаніе, по этому мы не должны отъ него отрекаться.

Посвятимъ же хотя одну ночь внимательному наблюденію природы. Въ тихій, ясный вечеръ выйдемъ на возвышеніе, съ котораго открывается нашимъ глазамъ обширный кругозоръ.

Вечерняя заря только что погасаетъ; на темномъ небосклонѣ появляются яркія звѣзды, словно огненные всходы на необозримой нивѣ. Очарованные сначала торжественною тишиной, весьма скоро мы пробуждаемся, замѣчая движеніе ночныхъ небесныхъ полчищъ.

На дальнемъ востокѣ звѣзда за звѣздою выходитъ на небосклонъ, на западѣ же звѣзда за звѣздою исчезаетъ подъ горизонтомъ. По обширнымъ дугамъ движутся звѣзды на небѣ. Но чѣмъ ближе къ сѣверу, тѣмъ меньше становятся эти дуги, а около самой полярной звѣзды онѣ постепенно превращаются въ небольшіе круги. Большая медвѣдица, стоявшая вечеромъ напр. подъ полярной звѣздой, съ хвостомъ направленнымъ горизонтально къ западу, стоитъ въ полночь уже восточнѣе, почти на одной высотѣ съ нею, хвостъ ея опущенъ внизъ; утромъ же она стоитъ даже надъ полярною звѣздою. Эта послѣдняя остается неподвижною при всѣхъ нашихъ наблюденіяхъ. Если бы мы могли отправиться на сѣверъ, то полярная звѣзда стала бы казаться намъ выше и выше, и наконецъ, на самомъ полюсѣ, стала бы отвѣсно надъ нами, въ зенитѣ. Тогда каждая звѣзда видимаго неба стала бы описывать ежедневно передъ нашими глазами полный кругъ. Такое зрѣлище должно было бы довести насъ до заключенія, что весь небесный сводъ со всѣми звѣздами, которыя какъ будто прикрѣплены къ нему въ неизмѣнномъ порядкѣ, обращается ежедневно съ востока на западъ вокругъ земли, или лучше сказать вокругъ невидимой оси, проходящей черезъ полюсы земли и неба.

Какъ ни просто кажется это объясненіе ежедневнаго движенія звѣздъ, какъ ни сильно овладѣваетъ оно нашимъ умомъ, какъ непосредственное выраженіе сдѣланнаго наблюденія, однакожь мы не должны пренебрегать осторожностью и легкомысленно отвѣргать опасеніе насчетъ возможнаго обмана чувствъ. Вѣдь мы знаемъ, какъ ошибочны могутъ быть заключенія, выводимыя изъ непосредственныхъ впечатлѣній нашихъ чувствъ. Глазъ показываетъ намъ землю въ видѣ плоскаго круга, а мы знаемъ, что она шаръ. Конечно, мы не знали бы этого, если бы никогда не покидали клочка родимой земли, если бы никогда не слышали о дальнихъ странахъ. Но мы знаемъ, что многіе мореходы отправлялись на западъ, а возвращались съ востока, стало быть они плавали вокругъ земли. Какой же можетъ быть однако обманъ чувствъ при такомъ движеніи, котораго все протяженіе мы можемъ обозрѣть? Конечно, въ этомъ случаѣ, мы не можемъ отрицать существованія движенія, т. е. перемѣны мѣста, но вѣдь возможно, что не звѣзды перемѣняютъ мѣсто, а мы, — что движется не небо, а земля, только противоположно видимому движенію неба. Разсмотримъ иѣ-

которыя изъ ежедневныхъ явленій, и мы увидимъ, что это сомнѣніе не совсѣмъ лишено основанія.

Предположимъ, что мы плывемъ въ кораблѣ въ открытомъ морѣ, а около насъ снуютъ корабли по всѣмъ направленіямъ. Если бы тогда кто нибудь изъ нашихъ спутниковъ сталъ увѣрять насъ, что нашъ корабль стоитъ на мѣстѣ, а плывутъ только другіе, тутъ не было бы еще ничего неразумнаго. Но если, плывя по рѣкѣ, мы увидимъ, что мимо насъ мелькаютъ не только суда, но и дома, и деревья, и твердые берега, и если тогда намъ скажетъ кто нибудь: «движетесь не вы, а всѣ эти твердостоящіе предметы, дома, деревья и берега;» мы конечно назовемъ этого человѣка сумасшедшимъ. А вѣдь можно вообразить себѣ, что наша земля есть корабль, плывущій съ нами по неизмѣримому небесному океану, а созвѣздія, повидному описывающія круги,—міровые острова, появляющіеся на горизонтѣ. Вмѣстѣ съ тѣмъ, самъ собою является вопросъ, которое изъ этихъ двухъ возможныхъ движеній правдоподобнѣе: звѣзды движутся, или земля? Чтобы рѣшить этотъ вопросъ, должно изслѣдовать, можно ли придать звѣздамъ тотъ же характеръ твердости и неподвижности, какъ и берегамъ рѣки и предметамъ на нихъ, видимо подвигающимся мимо плывущаго корабля. Конечно, мы не можемъ убѣдиться въ этомъ непосредственнымъ осмотромъ, мы не можемъ, напримѣръ, предпринять путешествія въ эти отдаленныя пространства. Тѣмъ не менѣе однакожь есть много явленій, которыя даютъ намъ возможность дѣлать заключенія о природѣ небесныхъ тѣлъ, о ихъ величинѣ, отдаленіи, и по этому о большей, или меньшей подвижности ихъ.

Если бы мы могли еще прибѣгнуть къ хрустальному небу древнихъ и предположить, какъ они, что всѣ звѣзды прикрѣплены на темномъ сводѣ, словно брилліантовые гвозди на внутренней поверхности полого желѣзнаго шара, то, конечно, намъ было бы легко предположить его ежедневное обращеніе. Тогда намъ не нужно было бы предполагать дѣятельность множества силъ для произведенія столь различныхъ движеній съ бесконечно разнообразною скоростію. Но уже въ древности, предположеніе касательно существованія таковаго неба было уничтожено наблюдениемъ, показавшимъ, что на небѣ есть много подвижныхъ звѣздъ, какъ напр. солнце, луна, планеты и кометы, которыя блуждаютъ между прочими звѣздами, ежедневно перемѣняя свое положеніе относительно ихъ. Кромѣ того, пока считали небесный сводъ не такъ далеко отстоящимъ отъ земли, до тѣхъ поръ скорость его обращенія не могла быть такъ необыкновенною и никакого

не приводила въ раздумье, да и самыя массы, приводимыя въ движеніе, не могли считаться слишкомъ громадными. Случается замѣчать, что луна погружается въ тѣнь, которая иногда какъ будто помрачаетъ ее: безъ сомнѣнія это тѣнь земли. Для прохожденія луны черезъ эту тѣнь потребно бываетъ около четырехъ часовъ. Слѣдовательно въ теченіи сутокъ луна можетъ пройти шесть земныхъ поперечниковъ, а во время полного своего кругообращенія по небу, т. е. въ 30 дней, она проходитъ 180 земныхъ поперечниковъ.

Но ежели весь круговой путь (орбита) луны равняется 180 земнымъ поперечникамъ, то поперечникъ этого пути составляетъ около 60 поперечниковъ земли, слѣдовательно луна отстоитъ отъ земли на 30 ея поперечниковъ или на 60 полупоперечниковъ (радіусовъ), т. е. около 51,000 миль. Солнце, которое также помрачается иногда луною, безъ сомнѣнія, отстоитъ еще далѣе. Если бы оно не находилось значительно далѣе луны, то солнечное затмѣніе было бы видимо почти одновременно на всѣхъ точкахъ земной поверхности. На дѣлѣ же бываетъ иначе: въ одною мѣстѣ луны видятъ съ южной, въ другомъ съ сѣверной стороны солнца. То же самое наблюденіе дѣлаемъ мы надъ покрытіемъ звѣздъ луною. Слѣдовательно и солнце, и звѣзды отстоятъ отъ земли несравненно дальше, чѣмъ луна.

Если же и луна не малое тѣло (по вычисленію, его поперечникъ = 469 миль), то солнце, которое, несмотря на свое отдаленіе, кажется такимъ же большимъ, какъ и луна, должно быть очень велико. Астрономія доказала, что оно есть шаръ въ полтора милліона разъ больше нашей земли.

Наконецъ, и звѣзды должны быть столь же огромными, онѣ должны составлять между собою неразрывныя системы, или, быть можетъ, мы не замѣчаемъ никакихъ перемѣнъ въ ихъ взаимномъ расположеніи единственно потому, что ихъ разстояніе отъ насъ невыразимо велико?

Что же правдоподобнѣе—обращеніе ли этихъ огромныхъ міровыхъ системъ, или обращеніе нашей маленькой земли? Неужели мы должны предполагать, что такія огромныя массы — все небо съ его безчисленными звѣздами, должны двигаться вокругъ этаго шарика, этой точки, исчезающей въ пространствѣ вселенной, потому только, что эта точка есть наше жилище и что намъ не хотѣлось бы нарушить своего собственнаго покоя?

(До слѣд. №.)