

Общедоступный

Университетъ

„Вѣстника Знанія“.

СИСТЕМАТИЧЕСКІЙ КУРСЪ ПРИРОДОВѢДѢНІЯ ДЛЯ САМООБРАЗОВАНІЯ

подъ редакціей В. В. БИТНЕРА.

Вода въ природѣ 1.

Съ рисунками и картами въ текстѣ и 1 хромолитографіею.

ПРЕДИСЛОВІЕ: I. Вольнообразное движеніе и теченіе воды. I.—Пляска воды и музыка моря. 2.—Сила волнъ. 3.—Направленіе теченія воды. 4.—Возрастаніе скорости движенія. 5.—Борьба съ препятствіями и строительная дѣятельность воды. 6.—Вода работница у мельника. 7.—Обратное движеніе, произвольное водою. II. Приливы и отливы. 1.—На берегу открытаго моря. 2.—Центробѣжная и центроостремительная силы.—Приливы. 3. Лунные и солнечные приливы.—Высокіе и низкіе приливы. 4.—Земля при близкомъ положеніи солнца и луны.—Зависимость высоты приливовъ отъ этого положенія. 5.—Вліяніе массы суши на образованіе волны прилива. 6.—Приливъ и отливъ въ закрытыхъ частяхъ моря, заливахъ и воронкообразныхъ заливахъ. 7.—Приливъ и отливъ въ устьяхъ рѣкъ.—Значеніе этихъ явленій. 8.—Приливы въ бурю. III. Морскія теченія. 1.—Странные потоки.—Теплота—производительница морскихъ теченій. 2.—Перемены въ содержаніи соли какъ причина морскихъ теченій. 3.—Животныя—производители теченій. 4.—Вращеніе земли какъ причина морскихъ теченій. Роль вѣтра.—Отклоненія теченій. 5. Важнѣйшія теченія Тихаго океана и ихъ вліянія на цивилизацію. 6.—Теченія Атлантическаго океана и ихъ значеніе. 7.—Общая замѣчанія о морскихъ теченіяхъ. IV. Волосность. 1. Въ чемъ заключается волосность. 2.—Волосность нашей одежды. 3.—Волосные сосуды нашего тѣла. 4.—Волосность въ растеніяхъ. 5.—Польза и вредъ волосности въ разныхъ ремеслахъ. 6.—Всюду волосность.

Міхائііаηδερ Сулперг

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Изданіе В. В. Битнера.

1903.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Название «Общедоступный Университетъ», которое мы избрали для одного изъ приложений къ «Вѣстнику Знанія», должно показаться нѣсколько притязательнымъ, а потому мы считаемъ для себя обязательнымъ объяснить здѣсь, чего, именно, можетъ читатель ожидать отъ этого изданія.

Прежде всего мы позволимъ себѣ сказать нѣсколько словъ по поводу слова «университетъ», которое теперь такъ часто стало примѣняться къ изданіямъ, преслѣдующимъ цѣли самообразованія. Такъ, существуютъ «Университеты»: «Семейный», «Народный», кажется «Домашній», теперь возникаетъ «Общедоступный»... Чѣмъ, спрашивается, онъ будетъ отличаться отъ перечисленныхъ?

Изъ всѣхъ ихъ больше всего правъ на названіе «университета», конечно, имѣетъ «семейный», который дѣйствительно, пытается, насколько это возможно, замѣнять лекціи, читаемыя въ университетѣ. Это вполне солидное изданіе, требующее отъ читателя уже и соотвѣтственно основательной подготовки.

Что касается «Народнаго Университета», который по своему названію долженъ предназначаться для читателей съ самою элементарною подготовкою, то относительно этого изданія приходится сказать нѣсколько подробнѣе. Первымъ его редакторомъ пришлось быть пишущему эти строки, и я стремился создать изъ «Народнаго Университета» возможно болѣе **общедоступное** изданіе, требующее отъ читателя самой незначительной подготовки. По большей части я бралъ за основаніе для своихъ очерковъ лекціи читаемыя въ извѣстномъ **народномъ университетѣ**—берлинскій «Ураніи». Но я ихъ значительно перерабатывалъ и дополнял, иногда въ три—четыре раза противъ первоначальнаго объема. Но такъ какъ «Народный Университетъ» являлся отдѣломъ журнала «Научное Обзорѣніе», членомъ редакціи котораго я былъ въ то время, то намѣченный мною во вступительной статьѣ типъ *) изданія мнѣ, къ сожалѣнію, не удалось выдержать, и на ряду съ общедоступными лекціями, появились, независимо отъ моего желанія, и сочиненія, которыя при всемъ моемъ стараніи, не удалось сдѣлать, дѣйствительно, доступными той публикѣ, на которую я рассчитывалъ. Въ концѣ концовъ «Народный Университетъ» превратился въ изданіе невыдержаннаго типа, никого не удовлетворявшее.

Послѣ моего ухода изъ журнала «Научное Обзорѣніе», въ «Народномъ Университетѣ», издаваемомъ при этомъ журналѣ, произведены «коренныя» перемѣны, повидимому, съ цѣлью большаго согласованія системы изложенія этого отдѣла съ остальными отдѣлами журнала. Впрочемъ, лично мнѣ не пришлось убѣдиться въ этомъ, такъ какъ съ тѣхъ поръ я не видѣлъ «Научнаго Обзорѣнія».

Между тѣмъ, успѣхъ выпущенныхъ въ свѣтъ отдѣльнымъ изданіемъ выпусковъ «Народнаго Университета» подѣ моею редакціею навелъ на мысль продолжать выпускать «Народный Университетъ» независимо отъ упомянутаго журнала, и я, дѣйствительно, написалъ еще одну книжку изъ этой серіи.

Но упомянутая невыдержанность типа и несоотвѣтствіе заглавію всего изданія заставили въ концѣ концовъ отказаться отъ мысли продолжать изданіе «Народнаго Университета», тѣмъ болѣе, что это вело къ тому же и къ нежелательному для меня смѣшенію совершенно различныхъ по типу изданій.

*) См. Нар. Учили.—„Прогулки по небу“.

Не имѣя возможности назвать свой новый «университетъ» имѣющій въ виду возможно большую общедоступность, **народнымъ** я рѣшилъ дать ему названіе «Общедоступный».

Въ отличіе отъ прежняго редактированного мною «Народнаго Университета» я рѣшилъ сдѣлать настоящее изданіе возможно болѣе соответствующимъ своему названію, а именно, оно будетъ не только вполне общедоступно, т. е. потребуетъ самой незначительной подготовки отъ читателя, но будетъ кромѣ того отличаться и извѣстною **систематичностью**. Мало того, не мечтая замѣнить хоть въ самой малой степени университетское преподаваніе, мы, тѣмъ не менѣе, находимъ возможнымъ пытаться оправдать и самое названіе «университетъ», такъ какъ предлагаемый систематическій курсъ будетъ отличаться, именно, **универсальностью**, понимаемую въ смыслѣ **всесторонности** изложенія.

Для того, чтобы удовлетворить упомянутымъ требованіямъ, нельзя было предложить лекцій по какой-либо отдѣльной наукѣ, такъ какъ при этомъ не было бы сохранено условіе всесторонности. надо было создать особый курсъ, который охватывалъ бы по возможности все природовѣдѣніе, ближайшую цѣль изданія. Къ счастью, такой курсъ уже существуетъ и настолько пользуется успѣхомъ въ Германіи, что потребовались даже его **дешевыя народныя** изданія. Съ такого второго народнаго изданія и сдѣланъ нашъ переводъ, послужившій основаніемъ для составленія выпусковъ нашего «Общедоступнаго Университета».

Здѣсь авторъ д-ръ Буземаннъ, говоря, положимъ, о водѣ, настолько широко охватываетъ предметъ, что читатель, такъ сказать, сразу входитъ въ природу во всемъ ея объемѣ и многообразіи. Тутъ рѣчь и объ основныхъ законахъ механики, и о физико-географическихъ данныхъ, и объ астрономическихъ понятіяхъ, и о нѣкоторыхъ данныхъ изъ области физиологіи и т. д.

Авторъ попутно знакомитъ насъ съ ролью волосности въ природѣ, съ эндосмосомъ, между прочимъ, — въ примѣненіи къ нашему организму, съ удѣльнымъ вѣсомъ тѣлъ, говоритъ о законахъ сообщающихся сосудовъ, о нивелировкѣ, подземныхъ ключахъ, гейзерахъ, палиновомъ котлѣ, глетчерахъ, примѣненіи пара, происхожденіи облаковъ, смѣга и т. п., а также, конечно, о морскихъ теченіяхъ, приливахъ и отливахъ и т. п. Въ отдѣлахъ о воздухѣ, теплотѣ, свѣтѣ, электричествѣ, магнетизмѣ, механикѣ, — природа разсматривается столь же всесторонне, такъ какъ авторъ всегда старается охватить предметъ возможно шире и не избѣгаетъ вопросовъ, которые могутъ «несвоевременно» возникнуть у читателя, — напротивъ, то, что обыкновенно, ради «систематичности», откладывается на будущее время, здѣсь по причинѣ этой **систематичности** тутъ же объясняется: авторъ не боится вводить въ свое изложеніе объясненіе законовъ и явленій, «не относящихся» къ данному предмету... Кромѣ того онъ обращаетъ вниманіе и на практическія примѣненія силъ природы, описываетъ устройство и дѣйствіе разныхъ машинъ и т. д.

Такова въ общихъ чертахъ система изложенія автора, подробности же выясняются изъ первыхъ же выпусковъ.

Замѣтимъ, однако, что желаніе быть понятнымъ даже дѣтямъ заставляетъ автора часто прибѣгать къ сравненіямъ, которыя нѣсколько рѣжутъ ухо своею наивностью и могутъ оттолкнуть серьезнаго читателя. Въ своей передѣлкѣ настоящаго курса мы стараемся сгладить эти шероховатости, но все-таки общій тонъ не всегда удается измѣнить. Потому мы позволимъ себѣ въ виду относительныхъ несомнѣнныхъ достоинствъ курса просить читателей о снисходительномъ отношеніи къ этому недостатку автора, который надѣется такимъ наивнымъ приѣмомъ достигнуть большей общедоступности изложенія.

В. Битнеръ.

Вода въ природѣ.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.

I. ВОЛНООБРАЗНОЕ ДВИЖЕНІЕ.

1. Пляска водъ и музыка моря.

— Не слишкомъ ли ужъ весело для начала?—пожалуй скажетъ читатель, опасаясь, что ему придется имѣть дѣло съ чѣмъ-то мало серьезнымъ. Но это опасеніе далеко не основательно, такъ какъ за «веселыми» выраженіями скрывается серьезное содержаніе. Въ пляскѣ, о которой рѣчь въ заглавіи, принимаютъ участіе частицы воды, а танцевальнымъ заломъ является поверхность пруда или какого нибудь другого водоема, самъ же танецъ представляетъ собою волненіе воды, зрителями котораго намъ придется быть сегодня. Попробуемъ, однако, сначала выяснить что же происходитъ при этой пляскѣ?

Кому изъ насъ не извѣстны качели изъ бревна, серединою лежащаго на подпорѣ? Представьте же себѣ, что два одинаково тяжелые мальчика, задуравъ покачаться, одновременно взошлись каждый на одинъ изъ концовъ качель. Но вмѣсто ожидаемаго удовольствія, они будутъ сидѣть, подобно двумъ неподвижнымъ чурбанчикамъ, на одинаковой высотѣ, не имѣя возможности ни подняться, ни опуститься. На ихъ счастье подходитъ братъ одного изъ мальчиковъ, и задача благополучно рѣшается. Вотъ новопришедшій товарищъ вскакиваетъ на правый конецъ качель, который опускается; потомъ мальчикъ соскакиваетъ и навѣшивается на лѣвый конецъ, который также опускается въ свою очередь. Такъ, перебѣгая отъ одного конца бревна къ другому, мальчикъ попеременно увеличиваетъ весь каждый изъ сидящихъ, который при этомъ и опускается *).

Какая же связь между этими баловниками и водяною пляскою?—Очень тѣсная. Съ плывущими частицами воды происходитъ тоже, что и съ этими

*) Нельзя не замѣтить, что въ дѣйствительности имѣть надобности въ подобномъ бѣганіи посторонняго мальчика, такъ какъ вмѣсто попеременнаго увеличенія груза каждаго конца бревна, качающіеся мальчики могутъ съ успѣхомъ достигать того же результата, отталкиваясь отъ земли ногами, и тогда имъ должна будетъ помогать инерція (объясненіе этого слова ниже). Авторъ нарочно, для поясненія послѣдующаго, взялъ этотъ не совсѣмъ удачный случай, для того же чтобы дѣло казалось естественнѣе, онъ говоритъ не о доскѣ, обыкновенно употребляемой въ въ такихъ случаяхъ, а о бревнѣ: при этомъ сильнѣе треніе, и весь каждаго конца бревна настолько великъ, что можетъ быть труднѣе оттолкнуться ногами.....

Примѣчаніе редактора.

мальчиками. Пока поверхность пруда зеркально гладка, онѣ находятся въ такомъ же положеніи, какъ оба мальчика до прихода брата одного изъ нихъ: тяжесть ихъ одинакова, и ни одинъ не можетъ пересилить другого—они установили между собою *равновѣсіе*. Но вотъ, приходитъ на помощь братъ, а вы соответственно этому берете камень и бросаете въ воду. Тамъ, гдѣ камень касается поверхности воды, онъ помогаетъ понижанію ея частицъ подъ собою. Всѣхъ ихъ выѣстъ больше, чѣмъ всѣхъ смежной воды, также стремящейся книзу: камень съ водою имѣютъ *перевѣсъ*, частицы опускаются и образуютъ углубленіе, *долину волны*. При этомъ отбѣгаются находящіеся подъ ними частицы воды въ сторону. Оттого онѣ должны взгромоздиться и образовать *гору волны*. Камень скоро идетъ ко дну, и тогда вода, должна теперь сирравляться съ сосѣдями одна. Ей теперь приходится, если такъ можно выразиться, терпѣть за то, что она столь легкомысленно пренебрегла помощью находящихся подъ нею частицъ. Вѣдь онѣ помогли образоваться сосѣдней горѣ волны и придать ей *перевѣсъ*. Нечего дѣлать, гора «сильнѣе» долины и давитъ книзу такъ сильно, что ей самой удастся обратиться въ долину *). При этомъ она, конечно, должна отбѣснить направо и налѣво добрыхъ пріятелей. Такимъ образомъ первая долина заполняется, поднимается горою и приобретаетъ столько силы, что сама обнаруживаетъ *перевѣсъ* и опять, въ состояніи образовывать долину, при чемъ снова отбѣсываетъ помощницъ,—сосѣднія частицы воды. Такимъ образомъ онѣ колеблются, не удаляясь съ мѣста, какъ это легко наблюдать, если бросить на волнующуюся поверхность стоячей воды, положимъ, кусокъ дерева.

— Но вѣдь волны имѣютъ поступательное движеніе,—могутъ намъ, пожалуй, возразить.—Когда въ прудъ бросаютъ камень, волны, двигаясь, доходятъ, наконецъ, до берега.

— Правда, кажется, что волны движутся къ берегамъ, но это только *кажется*. На самомъ дѣлѣ каждая волна остается на одномъ и томъ же мѣстѣ. Кажущееся поступательное движеніе происходитъ оттого, что поднимающаяся волна приобретаетъ одинаковый *перевѣсъ* надъ водою какъ по правую, такъ и по лѣвую сторону. Когда волна опускается, одна половина ея массы направляется въ одну сторону, а другая въ другую, образуя одновременно двѣ сосѣднія горки, которыя въ свою очередь совершаютъ то же самое. Такимъ путемъ устанавливается колебаніе на всей поверхности воды, при чемъ каждая колеблющаяся частица не можетъ отодвинуться дальше какъ отъ одной горки до другой и обратно. Вотъ почему на текущей водѣ волны могутъ передвигаться противъ теченія, а *плывущій кусокъ дерева* движется *по теченію*.

*) Подобныя выраженія нельзя считать удачными, хотя авторъ думаетъ этимъ путемъ достигнуть большей популярности изложенія. Этого по нашему мнѣнію, нѣсколько неуклюжій способъ популяризаціи можетъ многимъ русскимъ читателямъ не понравиться, а потому въ большинствѣ случаевъ мы стараемся сгладить такіе «шероховатости», но общій тонъ, конечно, врядъ ли поддастся измѣненію.

Водяные танцоры умѣютъ вести себя какъ слѣдуетъ. Если встрѣчаются двѣ волны, то онѣ учтиво кланяются и ловко выпрямляются при сближеніи водяной долины съ долиною и горки съ горкою. Подобно тому, какъ танцоры перемишляются по красивымъ извилистымъ линіямъ и на мгновеніе исчезаютъ, заслоня другъ друга, въ бальномъ водномъ залѣ происходитъ то же самое при столкновеніи горы съ долиною и долины съ горкою. Тогда на мгновеніе представляется гладкая поверхность,—говорятъ: «дѣйствіе взаимно уничтожается, волны скрещиваются», далѣе же каждая изъ нихъ совершаетъ прежнее свое движеніе, какъ будто не случилось ничего особеннаго.

Какъ и слѣдуетъ при веселыхъ танцахъ, тутъ нѣтъ недостатка и въ музыкѣ. «Вѣтеръ прелестный другъ волны, вѣтеръ поднимаетъ со дна плывущую волну», говоритъ Гете. Если музыка тиха, и звуки слабы, она производитъ на танцующихъ только ничтожное дѣйствіе: легкое движеніе обнаруживается слабою рябью. Когда же вѣтеръ сильно шумитъ, впечатлѣніе глубже, возбужденіе растетъ. Если же реветъ и завываетъ буря, съ могучею силою взрывая таинственную глубину воды, то возбуждается дикое движеніе. Плывущія волны поднимаются высоко, такъ что между ними на мгновеніе исчезаетъ цѣлый корабль. Хотя и говорятъ съ преувеличеніемъ о волнахъ, катящихся высокими горами, все-таки когда приходится испытать въ открытомъ морѣ бурю, когда мы видимъ, что передъ нами и позади насъ взгромождаются водяные исполины, только страхъ можетъ сдѣлать ихъ, дѣйствительно, высокими горами.

При усиленіи музыки вѣтра возрастаетъ не только подниманіе и опусканіе частицъ воды, но также ускоряется ихъ поступательное движеніе. Тутъ поддерживаютъ другъ друга двѣ силы. Съ одной стороны давленіе водяной горы быстро распространяется по бокамъ, а съ другой вѣтеръ гонитъ водную гору. Хотя, вообще говоря, при движеніи волнъ частицы поднимаются и опускаются, тѣмъ не менѣе, вѣтеръ неизбѣжно подхватываетъ волну и немного передвигаетъ ее подобно тому, какъ буря срываетъ намъ шляпу, если мы не позаботимся надѣть ее крѣпко, и какъ она гонитъ передъ собою огромное судно.

Можно бы полагать, что вѣтеръ и давленіе волны, помогая другъ другу, должны были бы передвинуть ее съ мѣста и заставить забѣгать передъ вѣтромъ. Этого, однако, въ дѣйствительности не бываетъ. Въ озерахъ, лежащихъ глубоко между высокими берегами или окаймленныхъ лѣсами, вѣтеръ дѣйствуетъ на волну, ударяя ее сверху. Слѣдовательно онъ въ состояніи дѣйствовать на нее только частью своей силы, подобно тому, какъ топоръ скользитъ по чурбану, когда ударъ нанесенъ въ косомъ направленіи. Скорость движенія волнъ въ такихъ защищенныхъ водахъ поэтому гораздо меньше скорости вѣтра. Въ открытомъ же морѣ дѣло обстоитъ нѣсколько иначе. Чѣмъ сильнѣе порывъ вѣтра, образующій долину волны, тѣмъ послѣдняя по этому выше, и чѣмъ больше ея перевѣсъ надъ смежными частицами воды, тѣмъ быстрѣе должны распространиться

давленіе и движеніе волны. Къ этому присоединяется и то обстоятельство, что въ открытомъ морѣ вѣтеръ подхватываетъ волну почти по горизонтальному направленію. Оттого въ морѣ иногда еще передъ бурей образуется волненіе. Особенно въ тропическихъ областяхъ, какъ къ сѣверу, такъ и къ югу отъ экватора, только не на самомъ экваторѣ, нерѣдко случается, что послѣ совершеннаго затишья внезапно разражается ураганъ. Море же начинаетъ въ такихъ случаяхъ волноваться уже гораздо раньше, какъ въ сильнѣйшую бурю при полной неподвижности воздуха. Это явленіе нерѣдко подвергаетъ мореплавателей большей опасности, чѣмъ сильная буря; они знаютъ, что предстоитъ тяжелое время, быстро убираютъ паруса и готовятся всѣми средствами обороны къ борьбѣ со страшнымъ врагомъ, который можетъ явиться каждое мгновеніе.

Обыкновенно къ пляскѣ воду побуждаетъ вѣтеръ, но иногда волны возникаютъ отъ толчка изъ глубины моря. Это случилось, напримѣръ, въ 1783 г. на берегу Калабріи (на южной оконечности Аппенинскаго полуострова), а въ 1755 г.—при Лиссабонскомъ землетрясеніи.

Землетрясенія и изверженія огнедышащихъ горъ часто происходятъ при весьма чувствительныхъ толчкахъ изнутри земли къ ея поверхности. Эти толчки иногда до того сильны, что потрясаютъ дома и обращаютъ ихъ въ развалины; случается даже, что земля поднимается и образуетъ гору. Такимъ образомъ, напримѣръ, въ 1759 г. въ Средней Америкѣ въ нѣсколько дней поднялась гора Хорумбо высотой въ 450 метровъ. Напротивъ, въ другихъ мѣстахъ земля также внезапно проваливается и поглощаетъ дома, деревья и людей, которые находятся на этомъ несчастномъ мѣстѣ.

Очевидно, что при такихъ страшныхъ сотрясеніяхъ, распространяющихся и подъ море, оно не можетъ остаться спокойнымъ. Тамъ, гдѣ толчокъ направляется вверхъ, вода должна приподняться волною. О величинѣ образующихся въ такихъ случаяхъ волнъ даютъ понятіе наблюденія. Такъ, при землетрясеніи въ Калабріи жители городка Скигліо, пытаясь убѣжать отъ обрушивавшихся въ городѣ стѣнъ, спасались на морской берегъ. Но здѣсь они большею частью погибли подъ обвалившеюся горою, остальные же утонули въ волнахъ, которыя внезапно со страшною силою накатились на берега и затопили ихъ такъ высоко, что одна женщина была выброшена ими въ окно третьяго этажа и, благодаря этой случайности, осталась живною. Землетрясеніе, разрушившее Лиссабонъ, отразилось на большей части земли. Тотъ же толчокъ, который обратилъ главный городъ Португаліи въ развалины, ощущался какъ въ Азіи, такъ и въ Америкѣ, и быстро распространился по Тихому и Атлантическому океанамъ. При этомъ образовалась исполинская волна, которая въ Китайскихъ водахъ поглотила большой русскій фрегатъ (парусное военное судно), а въ Лиссабонѣ потопила людей, поднявшихся спастись на морскомъ берегу.

Такова подчасъ бываетъ та грозная музыка, подъ которую пляшутъ волны свой ужасный танецъ.

2.—Сила волнъ.

Не слѣдуетъ думать, что волнообразное движеніе происходитъ только на поверхности воды. Для опредѣленія глубины движенія волнъ произвели слѣдующій опытъ. Въ четырехугольномъ стеклянномъ ящикѣ съ водою, смѣшанною съ кусочками торфа или сургуча, было произведено сотрясеніе ея поверхности. Отъ этого образовалась волна высотой въ одинъ сантиметръ надъ уровнемъ воды; между тѣмъ кусочки торфа приподнимались при этомъ даже еще на глубинѣ въ 350 сант. Если въ морѣ всякая волна распространяется на соотвѣтственную глубину, то буря, поднимающая волны въ 10 метровъ, должна возмутить воду до глубины въ $350 \times 10 = 3,500$ метровъ. Средняя глубина Балтійскаго моря равна 66 м., Нѣмецкаго—менѣе 200 м., а Средиземнаго—менѣе 3,000 м. Слѣдовательно въ илѣнную бурю всѣ эти моря, на основаніи такого расчета, должны бы приходиться въ движеніе до самаго дна. Относительно Балтійскаго и Нѣмецкаго морей это, конечно, можно предполагать, но дѣйствіе волнъ, кажется, вообще не достигаетъ глубины 3,000 метровъ. Именно, на днѣ Атлантическаго и Тихаго океановъ на мѣстахъ менѣе глубокихъ, чѣмъ Средиземное море, находили оболочки очень нѣжныхъ морскихъ животныхъ, при жизни обитающихъ въ верхнихъ слояхъ воды. Несмотря на чрезвычайную свою ломкость, эти оболочки оказывались невредимыми. Такихъ оболочекъ находили толстые пласты, нагроможденіе которыхъ требовало много лѣтъ; очевидно, какое движеніе воды не тревожило ихъ здѣсь. Вотъ почему поэтъ, говоря: «Тамъ же въ глубинѣ ужасно!» выражается несовсѣмъ вѣрно, такъ какъ въ самыхъ глубокихъ мѣстахъ моря, именно, господствуетъ покой.

Весело, смотрѣть на безпрепятственное распространеніе волнъ въ длину и глубину. Но такая свобода существуетъ только въ открытомъ морѣ. Если читателю случится совершить путешествіе по морю, то онъ удивится, что и при обыкновенномъ вѣтеркѣ образуются волны, о величинѣ которыхъ онъ и не догадывался. Вѣдь въ устьяхъ нашихъ рѣкъ и маленькихъ заливахъ нѣтъ достаточнаго пространства для веселой пляски волнъ. Едва образуется волна и съ величественною самоувѣренностью и силою распространяется далѣе, какъ она уже наталкивается на мели, отклоняется ими въ сторону, направляется къ косамъ и выступамъ береговъ, подвергается то справа, то слѣва, то даже спереди толчкамъ другихъ волнъ, и скоро тщетны будутъ старанія отыскать ее; разъединенныя, раздробленныя, разслабленныя, отдѣльныя ея части разбѣгались туда и сюда, и отъ прежняго ея величія нѣтъ и слѣда. Напротивъ, въ широкихъ и глубокихъ моряхъ часто можно видѣть, какъ волны длиною въ многія версты, катятся гордо и спокойно съ извѣстными порядочными промежутками и съ полною, неослабленною силою. Оттого мелкія суда, поддерживающія сношенія между островами и материкомъ, не осмѣливаются выплывать въ открытое море за предѣлы группы острововъ.

Подъ тихою поверхностью вода часто глубока, тамъ же, гдѣ она подернута и въ тихую погоду рябью, находятся мели, почему мореплаватели избѣгаютъ мѣстъ, гдѣ въ тихую погоду въ морѣ видны барашки, вполне основательно опасаясь, что тамъ онѣ сядетъ на мель и будетъ разбитъ прибоємъ.

Но отчего же, именно, надъ этими и менѣ глубокими мѣстами, мелями и подводными камнями, образуются самыя высокія волны?

Какъ уже было сказано, движеніе волненія распространяется на значительную глубину. Значитъ, большая масса воды постоянно поднимается и опускается. Когда волна встрѣчаетъ мелкое мѣсто, вода тутъ сѣбѣнется, не можетъ дойти до обыкновенной глубины, ударяется о дно и отбрасывается имъ съ пѣною. Подобное же явленіе происходитъ, когда волны катятся на берегъ.

Кому случалось прогуливаться по низменному песчаному берегу моря, тотъ знаетъ, что волны всегда накатываются вверхъ на берегъ и даже, — при вѣтрѣ, дующемъ въ сторону моря, — гребни волнъ перскидываются въ сторону берега. Для уясненія себѣ этого явленія надо помнить, что при волненіи частицы воды движутся всегда въ видѣ дуги. Значитъ, для образованія гребня волни части воды должны подступать какъ справа, такъ и слѣва. Берегъ имѣетъ покатость къ морю, почему вода встрѣчаетъ со стороны берега наименьшую глубину, вслѣдствіе чего притокъ матеріала для образованія волни возможенъ только со стороны моря. Слѣдовательно съ этой стороны волна имѣетъ перевѣсъ и шумно перекидывается на меньшую массу воды, идущую со стороны берега. Купающимся прибрежное волненіе очень пріятно, хотя оно и бываетъ столь сильно, что отбрасываетъ ихъ на нѣсколько шаговъ.

Такимъ образомъ, очевидно, что волны могутъ образовываться всего правильнѣе и величественнѣе, если ихъ пляскѣ не представляется помѣхи ни снизу, ни сбоку, и что всякое нарушеніе ихъ забавы вызываетъ недовольство, которое выражается вслѣдствіемъ и безпорядочнымъ бурленіемъ.

Кому не случалось самому наблюдать дѣйствіе возмущенныхъ морехищъ волнъ, тотъ едва повѣритъ ихъ силѣ. Для разбиванія волнъ прежде, чѣмъ онѣ дойдутъ до плотинъ, передъ ними сооружаютъ отвѣсно къ ихъ направленію предохранительныя валы, волноломы. Они представляютъ собою стѣны изъ прочно вбитыхъ свай, на которыя со всѣхъ сторонъ навалены крупныя камни. Послѣ бури находятъ далеко отброшенные отъ нихъ камни, нерѣдко, достигающіе многихъ пудовъ вѣсомъ. И все это сдѣлали волны, которыя проявили только незначительную часть своей силы, вслѣдствіе мелководія и частыхъ встрѣчныхъ препятствій. Какою же исполинскою силою должны обладать тѣ горы волнъ, которыя катятся въ глубокомъ широкомъ морѣ. Тотъ, кто видѣлъ толстѣйшія дѣли якорей большаго корабля, едва ли повѣритъ, что можетъ быть столь большая сила, которая способна разорвать ихъ звенья толщиной въ нѣсколько дюймовъ. И, однако, слыхомъ часто случается, что волна такъ высоко поднимается судно, стоящее на