

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНАЯ БИБЛИОТЕКА ДЛЯ НАРОДА

№ 33.

ИСТОРИЯ ЗЕМЛИ.

В. ЛУНКЕВИЧА.

с 62 РИСУНКАМИ ВЪ ТЕКСТЪ.

4-ое издание.

Издание книжного магазина М. Н. Майзеля

MAX N. MAISEL,

424 GRAND ST., NEW YORK

1918

ИСТОРИЯ ЗЕМЛИ.

I.

Смотри на небо!

— Смотри на небо, и оно расскажетъ тебѣ много интересныхъ вещей изъ исторіи земли: какъ народилась земля, чѣмъ была она вначалѣ, что стало съ ней потомъ, много вѣковъ спустя, какая участь ждетъ ее въ далекомъ будущемъ.

Такъ говорятъ ученые. Послушаемся ихъ совѣта и посмотримъ на небо въ ясную, звѣздную ночь. Но какъ смотрѣть? Простымъ глазомъ немного увидишь: темно-синій сводъ неба усѣянъ звѣздами, большими и малыми, яркими и тусклыми—только и всего. Возьмемъ однако подозрную трубу—телескопъ. Это великолѣпный инструментъ: сквозь его стекла далекіе предметы *кажутся гораздо ближе* къ намъ, чѣмъ это есть на самомъ дѣлѣ. А звѣзды вѣдь находятся далеко, очень далеко отъ земли: много милліоновъ верстъ раздѣляетъ насъ отъ нихъ. Но подозрная труба какъ бы пододвигаетъ ихъ къ намъ поближе и позволяетъ осмотрѣть подробнѣе. Да больше того: она открываетъ на звѣздномъ небѣ многое такое, чего безъ подозрной трубы никто никогда не увидаль бы.

Вотъ, посмотрите, на небѣ горитъ красавецъ «Оріонъ» (рис. 2). Это нѣсколько звѣздъ, *созвѣздіе*, которому дано названіе «Оріонъ» по имени одного сказочнаго героя древнихъ грековъ: по преданіямъ сѣдой старины, Оріонъ былъ славный охотникъ и за доблести свои былъ помѣщенъ среди звѣздъ, по повелѣнію языческаго бога—Зевса.

Направимъ подзорную трубу на Орионъ. Незримое простому глазу становится видимымъ! Среди звѣздъ Ори-

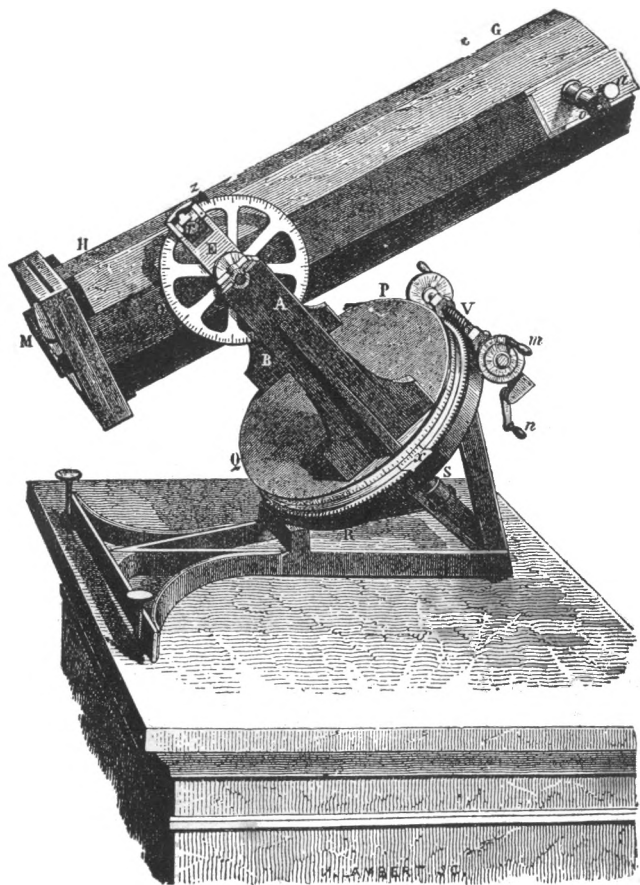


Рис. 1.—Подзорная труба (телескопъ).

она, въ безграничной глубинѣ неба, показывается *легкое свѣтящееся облако*: оно блеститъ, бросаетъ вокругъ себя лучи свѣта (см. рис. 3).

Повернемъ теперь подзорную трубу въ другую часть неба и направимъ ее на созвѣздіе «Лиры». Это — созвѣздіе изъ 21 звѣзды; среди нихъ одна — звѣзда первой величины, горитъ особенно ярко. Подзорная труба и въ этомъ созвѣздіи открываетъ *свѣтящееся туманное пятно*. Оно нѣсколько отличается по виду

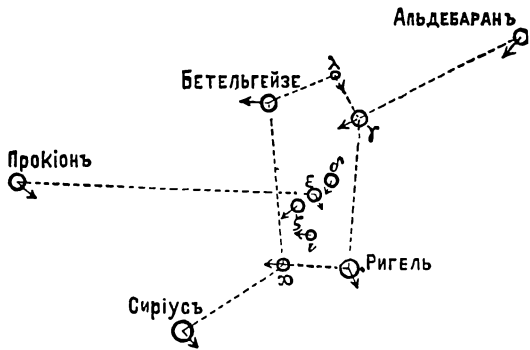


Рис. 2.— Созвѣздіе Оріона и близлежащія звѣзды—Альдебаранъ, Прокіонъ, Сиріусъ.

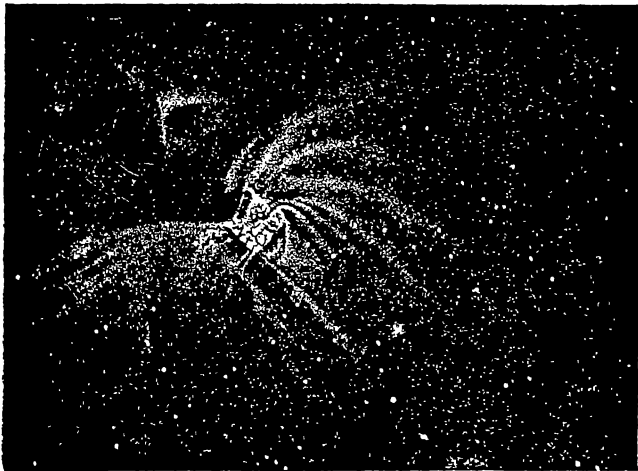


Рис. 3.— Туманное пятно въ созвѣздіи Оріона.

отъ туманнаго пятна, что свѣтится среди звѣздъ Оріона.

Туманное пятно въ созвѣздіи «Лира» имѣетъ форму широкаго свѣтящагося кольца, по срединѣ котораго помѣщается яркое, словно раскаленное, ядро, похожее на звезду (см. рис. 4).

«Туманныхъ пятенъ» въ небѣ много; но что жъ они такое? изъ чего сложены?

Обыкновенный туманъ и облака сложены изъ паровъ воды; а пріютившіяся среди звѣздъ туманныя пятна со-

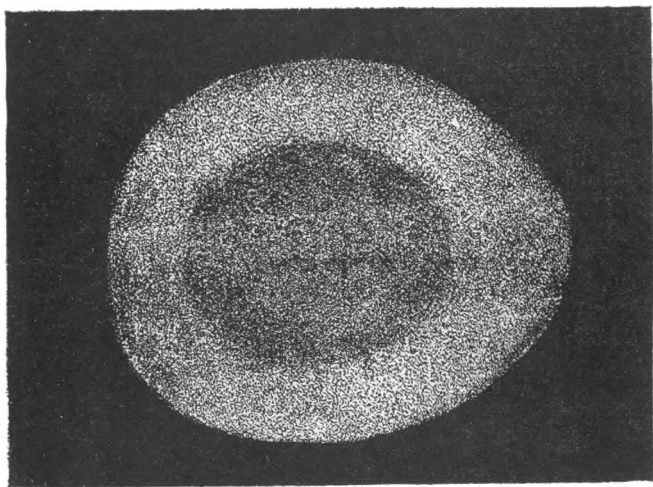


Рис. 4.—Кольцевое туманное пятно.

стоятъ изъ газовъ ¹⁾ и накалинныхъ паровъ различныхъ металловъ ²⁾. Запомнимъ это хорошо и посмотримъ, что новаго еще намъ скажетъ небо.

¹⁾ Газъ—это такое не твердое и не жидкое вещество, какъ, на-примѣръ, воздухъ. Въ воздухѣ смѣшано нѣсколько различныхъ газовъ.

²⁾ Олово, свинецъ, мѣдь, желѣзо, серебро и т. д.—все это металлы.

Приглядитесь къ звѣздамъ. Цвѣтъ ихъ не одинаковъ. Однѣ испускаютъ *бѣлый свѣтъ*; другія отливаютъ *золотисто-желтымъ свѣтомъ*; у третьихъ свѣтъ *красный*. Какъ объяснить такую разницу? Причины тутъ могутъ быть разныя; главная же причина станетъ для васъ ясною, если вы обратите вниманіе на слѣдующій опытъ.

Возьмемъ небольшую полосу желѣза или стали, положимъ конецъ ея въ кучу горящихъ углей и пустимъ въ ходъ раздувальныя мѣха. Полоса станетъ нагрѣваться, и цвѣтъ ея на нашихъ глазахъ будетъ измѣняться. Сперва она выгладитъ темною, хотя и сильно нагрѣта. Но вотъ она *покраснѣла*. Вы жарите ее сильнѣе,—и полоса начинаетъ испускать *золотисто-желтый свѣтъ*. Вы накаляете ее еще больше—она ужъ свѣтится *ослѣпительно-бѣлымъ цвѣтомъ*. Словомъ, цвѣтъ раскаленной стальной полосы зависитъ отъ того, какъ сильно нагрѣта она: при наибольшемъ жарѣ цвѣтъ ея бѣлый, при наименьшемъ жарѣ—она краснаго цвѣта, а на рубежѣ между краснокалильнымъ и бѣло-калильнымъ жаромъ стальная полоса отливаетъ *золотисто-желтымъ свѣтомъ*. Этотъ простой примѣръ поможетъ намъ объяснить, почему различныя звѣзды различно свѣтятъ.

Звѣзды сложены изъ такого же примѣрно матеріала, какъ и туманныя пятна, но только матеріаль этотъ накаленъ въ различныхъ звѣздахъ неодинаково. На «бѣлыхъ» звѣздахъ онъ раскаленъ сильнѣе всего; звѣзды «желтыя» сложены изъ такого матеріала, который нагрѣтъ слабѣе, чѣмъ въ бѣлыхъ звѣздахъ; а звѣзды «красныя» раскалены слабѣе остальныхъ.

Средь бѣла дня на небѣ ярко блещетъ только одна звѣзда—*наше солнце*: далекій, слабый свѣтъ всѣхъ остальныхъ звѣздъ меркнетъ передъ сильнымъ, самымъ близкимъ

къ землѣ, свѣтомъ солнца ¹⁾). Присмотримся внимательнѣй и къ этой звѣздѣ: она откроетъ намъ не мало тайнъ изъ исторіи земли.

«И на солнцѣ есть пятна», говорятъ намъ часто, желая показать, что не слѣдуетъ очень строго судить о ближнихъ.

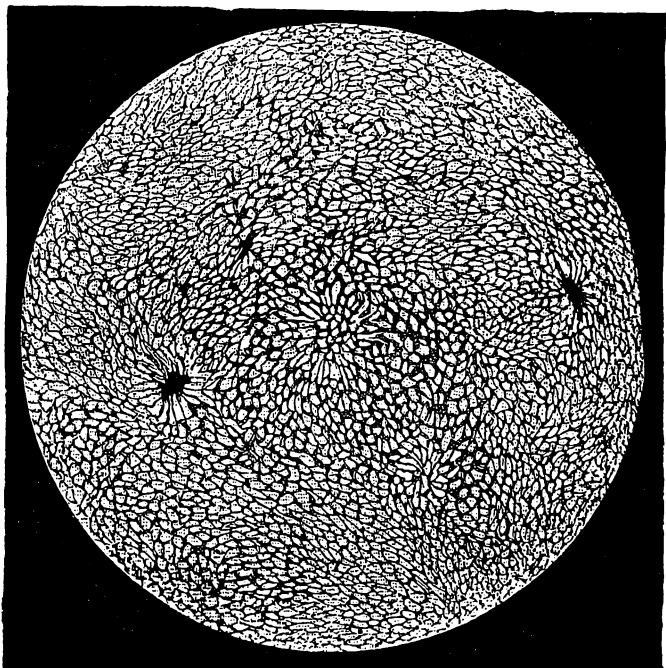


Рис. 5.—Видъ солнца въ подзорную трубу. Видны пятна и свѣточн.

Да, это вѣрно; на солнцѣ есть пятна — настоящія, темныя пятна, которыя заслоняютъ мѣстами свѣтъ его и

¹⁾ Объ этомъ подробнѣе см. №№ 1 и 2 «Научно-популярной библіотеки для народа».

мѣшаются солнцу блистать полнѣе и ярче, чѣмъ блещетъ оно сейчасъ.

Если станешь смотрѣть на солнце черезъ подзорную трубу, то увидишь, что поверхность этого огненного, раскаленного шара не гладкая и не спокойная, а точно все время колыхается, волнуется: то здѣсь, то тамъ на ней выступаютъ яркія, блестящія мѣста, словно го-

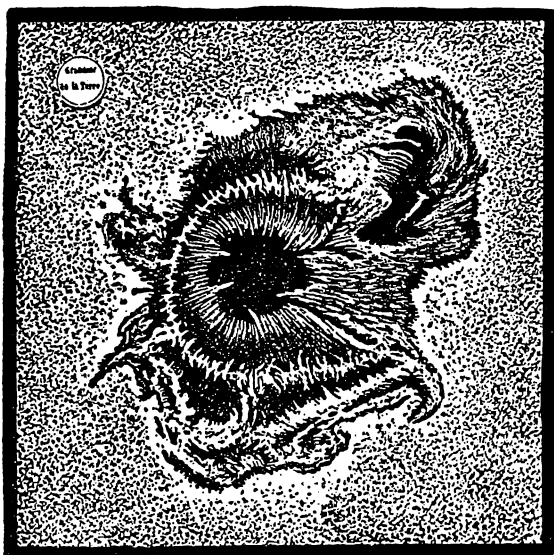


Рис. 6.—Величайшее солнечное пятно.

рящіе факелы или свѣточы, а промежъ «факеловъ» разбросаны темныя пятна. Смотрѣть на солнце нужно сквозь закопченныя стекла, а то такъ, прямо, сквозь обыкновенное стекло подзорной трубы нельзя: ослѣпишь.

Солнечныя пятна какъ будто и невелики. Но припомните, какъ далеко отъ насъ солнце, и вы поймете, почему они кажутся мелкими. На самомъ же дѣлѣ эти пятна огромны: обыкновенныя среди нихъ занимаютъ

такую же площадь, какъ и наша земля; а есть и такія, которыя разъ въ пять или шесть превышаютъ площадь земли! Вдругъ пятенъ по временамъ вспыхиваютъ какіе-то огненные языки: горящимъ столбомъ поднимаются они съ поверхности солнца, стремительно взвиваются кверху и разсыпаются свѣтящимся снопомъ; точно на солнцѣ кто забавляется и пускаетъ несмѣтное число ракетъ...

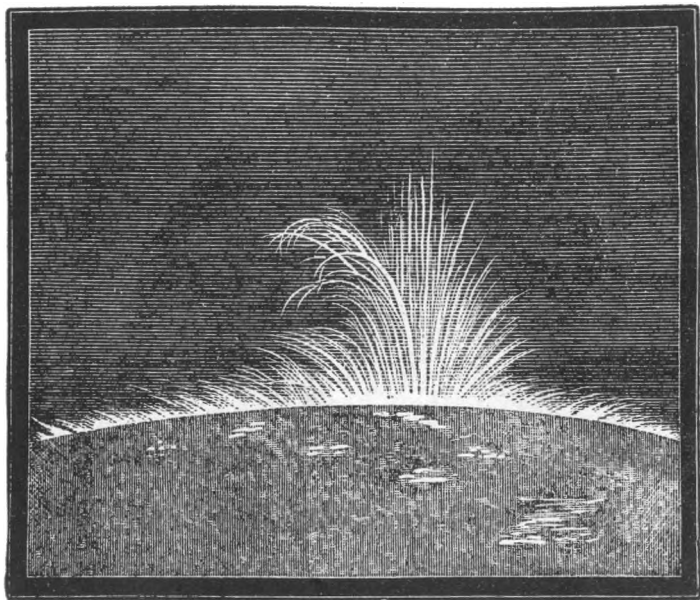


Рис. 7.—Взрывъ и огненные языки на солнцѣ.

Оставимъ солнце; вернемся снова къ звѣздному небу. Случалось такъ, что въ небѣ, въ томъ мѣстѣ его, гдѣ раньше никто не замѣчалъ звѣзды, вдругъ вспыхивала она яркимъ свѣтомъ, — блестяла годъ-другой, а то всего лишь нѣсколько дней, — затѣмъ незамѣтно меркла и исчезала, какъ будто ея и вовсе не было. Какъ странно! Откуда явился этотъ неожиданный гость на небѣ? Зачѣмъ

такъ краткосроченъ былъ блескъ его? Куда, въ какія невѣдомыя дебри небеснаго пространства умчался онъ? Отвѣты тутъ могутъ быть разные. Одинъ изъ нихъ таковъ.

Звѣзда, которую мы вдругъ примѣтили, вовсе не явилась откуда то невзначай—нѣтъ: она давно была въ томъ мѣстѣ, гдѣ засіяла вдругъ; но раньше свѣтъ ея не былъ замѣтенъ, ибо она была со всѣхъ сторонъ прикрыта темною пеленой, которая *похожа на тѣ темныя пятна, что растяганы по лицу солнца и заслоняютъ мѣстами свѣтъ его*. Но пелена эта вдругъ прорвалась; сквозь трещины ея выступили яркіе огненные языки—совсѣмъ, какъ тѣ, что поднимаются порой съ поверхности солнца—и темная, до толѣ невидимая звѣзда зажглась на небѣ. А дальше... края лопнувшей пелены сдвигаются, трещины затягиваются новымъ темнымъ покровомъ, и *временная звѣзда* опять гаснетъ.

Итакъ, помимо звѣздъ бѣлыхъ, желтыхъ и красныхъ есть еще временныя, такъ сказать потухающія звѣзды; тотъ матеріаль, изъ котораго сложены онѣ, надо полагать, накаленъ еще слабѣе, чѣмъ на красныхъ звѣздахъ; ихъ дни сочтены: пройдутъ вѣка, онѣ совсѣмъ погаснутъ, не будучи болѣе въ силахъ хоть изрѣдка показать, что и онѣ—тоже звѣзды.

Среди свѣтилъ, плавающихъ въ небѣ, есть и такія, которымъ вовсе не пристало названіе—«звѣзда»,—У нихъ нѣтъ своего собственнаго свѣта, онѣ не горятъ, не накалены; ихъ свѣтъ—чужой, краденый свѣтъ. Было время, когда и эти свѣтила были настоящими звѣздами, но это время умчалось давно. Теперь же всѣ такія «ложныя» звѣзды представляютъ собой огромнѣйшіе и совершенно темные шары—ну, вродѣ того, какъ нашъ земной шаръ, т. е. земля, на которой мы съ вами живемъ. Взгляните на луну въ полнолуніе—какъ она славно сіяетъ, точно

купаются въ собственномъ свѣтѣ. Но вѣдь это обманъ, и никакого у нея «собственнаго» свѣта нѣтъ. Живи мы съ вами не на землѣ, а на лунѣ, то, навѣрное, увидѣли бы

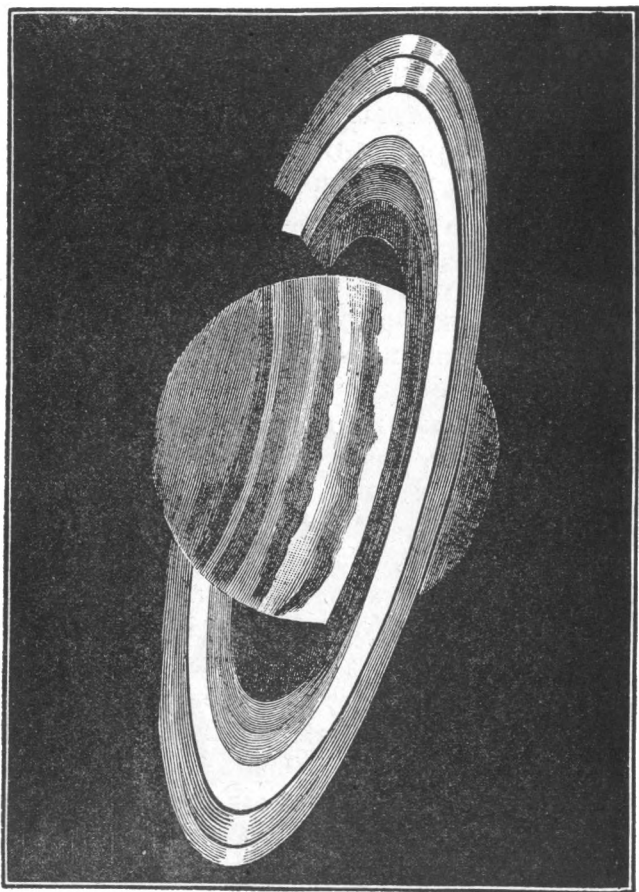


Рис. 8.—Сатурнъ.

оттуда землю,—и казалась бы намъ она такою же свѣтлою, блестящею, какою сейчасъ кажется луна. А развѣ земля на самомъ дѣлѣ испускаетъ какой-нибудь свѣтъ?

Какъ стѣна дома свѣтится свѣтомъ прибитаго къ ней фонаря, такъ и луна сіяетъ тѣмъ свѣтомъ, который посылаетъ ей солнце. И не одной только лунѣ даетъ на прокатъ свой свѣтъ солнце. Вотъ, напр., красивое свѣтило, по имени *Венера*: ее вы называете то утренней, то вечернею звѣздой; вотъ другая «ложная» звѣзда, тоже большая и яркая, по названію *Юпитеръ*; вотъ и третій изъ той же компаніи «не настоящихъ звѣздъ», великолѣпный *Сатурнъ*, прославившійся тѣмъ, что опоясанъ онъ тройнымъ кольцомъ: кольца эти видны только сквозь подзорную трубу; вотъ, наконецъ, и *Марсъ*, отливающій краснымъ цвѣтомъ,—все это вовсе не звѣзды, а темные шары-великаны, которые свѣтятъ тѣмъ свѣтомъ, что посылаетъ имъ солнце, настоящая звѣзда. Всѣ эти шары приходятся сродни землѣ; подобно землѣ, они ютятся возлѣ солнца, получая отъ него и свѣтъ, и тепло.

Вы знаете, конечно, что земля вертится вкругъ солнца. То же самое извѣстно и насчетъ другихъ темныхъ шаровъ, о которыхъ только что была рѣчь. И Венера, и Юпитеръ, и Сатурнъ, и Марсъ, подобно землѣ, несутся вихремъ вкругъ солнца. Помимо нихъ, вертятся вкругъ солнца еще три шара-великана—*Меркурій*, *Нептунъ* и *Уранъ*—да нѣсколько сотенъ темныхъ шаровъ помельче. Ближе всѣхъ къ солнцу держитъ свой путь *Меркурій*, (нужно замѣтить, что всѣ эти названія—*Меркурій*, *Марсъ*, *Венера* и т. д.—имена различныхъ боговъ, которымъ поклонялись древніе римляне); дальше всего отъ солнца лежитъ путь *Нептуна*; а между ними расположились пути остальныхъ вертящихся шаровъ въ такомъ порядкѣ: путь *Венеры*, *Земли*, *Марса*, пути цѣлой толпы мелкихъ шаровъ—ихъ насчитываютъ свыше 400 штукъ—затѣмъ путь *Юпитера*, *Сатурна* и *Урана* (см. рис. 9).

Однако вотъ что особенно любопытно. Оказывается,

что у нѣкоторыхъ изъ этихъ шаровъ-великановъ есть свои

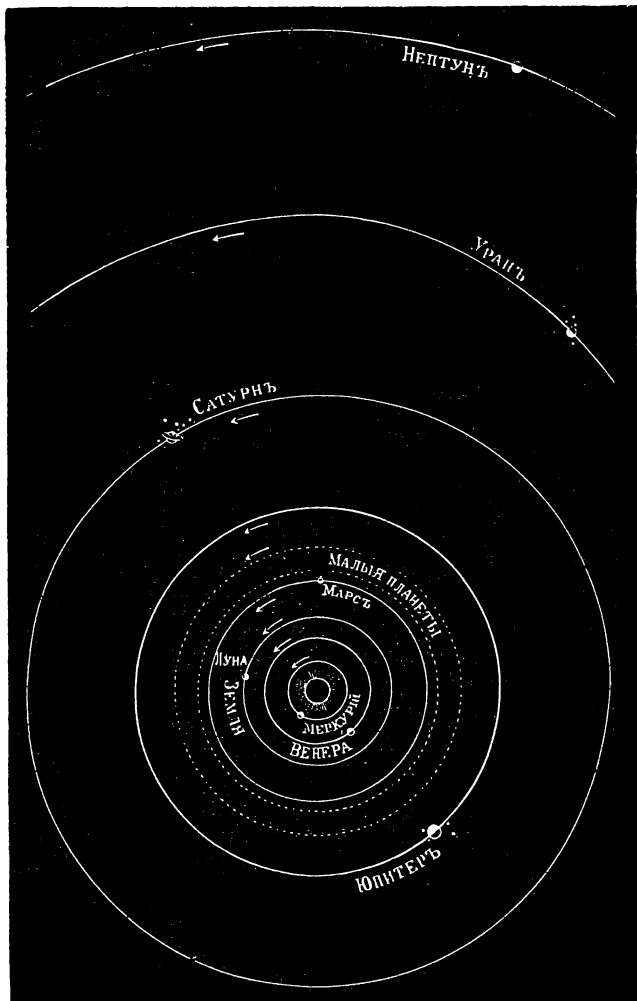


Рис. 9.—Солнечная семья. (Планетный миръ).

спутники, такіе же шары, только поменьше, которые вмѣстѣ съ ними движутся вокругъ солнца. Кто «спутникъ» земли—вы знаете: это—луна. Она вертится вокругъ земли и вмѣстѣ съ нею вокругъ солнца. У Марса—два спутника, двѣ луны; у Юпитера—ихъ восемь; у Урана—четыре; у Нептуна, какъ и у земли, всего лишь одна луна; Сатурнъ особенно богатъ вѣрными спутниками: у него цѣлыхъ десять лунъ. Какая дружная, сплоченная семья, неправда ли? Межъ ними и солнцемъ, видно, есть какое-то тѣсное, такъ сказать, кровное родство. Солнце словно мать-родительница; вокругъ нея ютятся восемь взрослыхъ и 400 малыхъ дѣтей; у нѣкоторыхъ изъ дѣтей—свои дѣти, внучата солнца. Родство шаровъ-великановъ съ солнцемъ сказывается еще вотъ въ чемъ. Ученые узнали—какъ узнали, не мѣсто говорить здѣсь,—что на солнцѣ есть желѣзо, свинець, олово, мѣдь, серебро и многія другія вещества, которыя встрѣчаются на землѣ. На землѣ всѣ эти вещества въ твердомъ видѣ; на солнцѣ же они расплавлены, сильно накалены, превращены въ парь. Выходить, значить, что солнце сложено примѣрно изъ такого же матеріала, какъ и земля. Есть основаніе думать, что и другіе шары-великаны также сложены изъ матеріала, сходнаго съ матеріаломъ солнца. Все это, разумѣется, скрѣпляетъ родство между ними. Но вотъ въ чемъ дѣло; нельзя же думать, что солнце и вертящіеся вокругъ него темные шары какіе-то отщепенцы въ хороводѣ всѣхъ остальныхъ свѣтилъ, плавающихъ въ небѣ? О, нѣтъ—не отщепенцы, далеко не отщепенцы! Солнце—звѣзда, сказали мы; а сейчасъ доподлинно извѣстно, что на различныхъ звѣздахъ встрѣчаются металлы и другія вещества, совсѣмъ такія, какъ и на солнцѣ. Это сближаетъ солнце съ остальными звѣздами. А мы только-что узнали, что по строительному матеріалу солнце очень походить и на землю, и на другіе вертящіеся

темные шары. Стало быть, и земля, и Марсь, и Венера, и другія планеты также приходятся сродни звѣздамъ. Положимъ, родство тутъ дальше, чѣмъ съ солнцемъ, но все жъ—оно на лицо: отпираться не приходится. Скажу больше: даже тѣ «туманные пятна», которыя мы съ вами нашли съ помощью подзорной трубы въ созвѣздіяхъ Оріона и Лиры, даже они по матеріалу своему не очень-то далеко ушли и отъ звѣздъ, и отъ солнца, и отъ земли. Тѣ самые «свѣтящіеся газы» и «раскаленные пары металловъ», изъ которыхъ складываются «туманные пятна»—весь этотъ строительный матеріалъ можно найти и на звѣздахъ, и на солнцѣ, и даже на землѣ. Нѣтъ, видно, придется породнить все небо—иного выхода тутъ нѣтъ!—и тогда нужно будетъ предположить, что земля, а равно и всѣ схожіе съ нею темные шары когда-то были настоящими звѣздами. И вотъ что особенно занятно. Земля, точно нарочно, чтобы прочнѣе связать свое родство съ солнцемъ и звѣздами, иногда вдругъ приходитъ въ какое-то неистовство—разрываетъ свой мощный покровъ, выбрасываетъ изъ нѣдръ своихъ цѣлые столбы горячихъ паровъ и газовъ и выливаетъ потоки раскаленного, огненно-жидкаго камня: вотъ, молъ, смотрите—вотъ онъ, тотъ духъ и та «кровь», которые роднятъ меня со всѣми свѣтилами неба! Я говорю объ огнедышащихъ горахъ (см. рис. 13).

Остановимся на минуту и соберемъ въ одно цѣлое все то, что говорилось здѣсь.

Что же открыло намъ это спѣшное знакомство съ небомъ?

А вотъ что:

1) Межъ звѣздами, то тамъ, то здѣсь, разбросаны «туманные пятна». Каждое такое «пятно» состоитъ изъ свѣтящихся газовъ и накаленныхъ паровъ различныхъ металловъ.

2) Самыя яркія звѣзды—это звѣзды, раскаленные добѣла.

3) За ними слѣдуютъ звѣзды желтыя: онѣ накалены слабѣе первыхъ.

4) Въ третьемъ ряду стоятъ красныя звѣзды: они накалены еще слабѣе.

5) За красными звѣздами, по силѣ жара, слѣдуютъ ужь звѣзды временныя, *потухающія*, которыя лишь изрѣдка, да и не надолго, вспыхиваютъ яркимъ свѣтомъ.

6) Въ шестомъ ряду, среди небесныхъ свѣтилъ, слѣдуетъ поставить такія темныя тѣла, какъ Венера, Марсъ, земля и т. д. Всѣ они своего свѣта не имѣютъ. Это, такъ сказать, *потухшія* звѣзды.

7) Всѣ небесныя свѣтила сложены изъ сходнаго матеріала.

Вы сейчасъ поймете, къ чему намъ понадобилось узнать все это.

II.

Родословная земли и первые вѣка ея исторіи.

Перенесемъ теперь мыслью въ далекое, безгранично-далекое прошлое... Предположимъ, что мы съ вами на какой-нибудь звѣздѣ и видимъ, что дѣлается въ небѣ, видимъ такъ, какъ бы все это происходило тутъ же, подлѣ насъ.

Что жь открывается предъ нами?

Нѣтъ еще ни солнца, ни планетъ ¹⁾, ни ихъ спутниковъ. Все то пространство, которое занимаютъ нынѣ они, заполнено огромнѣйшимъ «туманнымъ пятномъ». Края этого «пятна» переходятъ далеко за предѣлы того пути, по кото-

¹⁾ Темные шары-великаны (Земля, Венера, Марсъ и т. д. и спутники ихъ), что вертятся въ небѣ вокругъ солнца, называются *планетами*. Планета—греческое слово и означаетъ оно „блуждающій, странствующій шаръ“.

рому сейчас движется вокруг солнца послѣдній членъ «солнечной семьи», Нептунъ. Какъ и тѣ «пятна», которыя красуются теперь въ созвѣздіяхъ Оріона и Лиры, это громадное «пятно» сложено изъ свѣтящихся газовъ и раскаленныхъ паровъ различныхъ металловъ. Проходятъ вѣка. Туманное пятно отдаетъ часть своего тепла въ окружающее его небесное пространство, охлаждается. Отъ этого частички газовъ и паровъ сближаются—пятно сгущается, края его стягиваются, размѣры становятся меньше. Въ серединѣ пятна показывается блестящее, накаленное ядро:

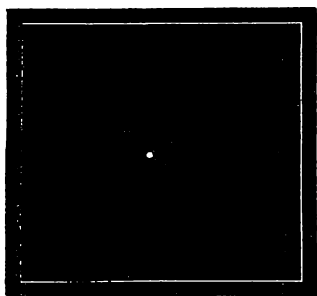


Рис. 10.—Туманные кольца начинаютъ обозначаться.

то зарождается звѣзда-солнце. А годы все мчатся. «Пятно» сгущается сильнѣе, уменьшается, а накаленное ядро растеть, увеличивается. Со временемъ весь матеріалъ туманнаго пятна сплавивается въ огромнѣйшій огненный шаръ,—шаръ, сложенный изъ свѣтящихся газовъ и раскаленныхъ паровъ: звѣзда оформилась, солнце народилось. Огненный шаръ-богатырь вращается съ безумной быстротой вокругъ самого себя, какъ заведенный волчокъ. Съ поверхности его отдѣляются кучи газовъ и паровъ (см. рис. 10). Они облегаютъ огненный шаръ наподобіе свѣтящихся колецъ. Кольца въ свою очередь быстро вращаются. Вотъ образовалось первое, второе, третье, четвертое кольцо...

Вѣка тѣмъ временемъ смѣняются вѣками. Кольца охлаждаются, сгущаются. Въ каждомъ изъ нихъ показывается блестящее ядро (см. рис. 11). Кольца стягиваются и превращаются въ шарообразныя туманная пятна. Съ теченіемъ времени не видно ужъ ни колецъ, ни пятенъ. Они преобразились въ огненные шары. Шары вертятся вокругъ

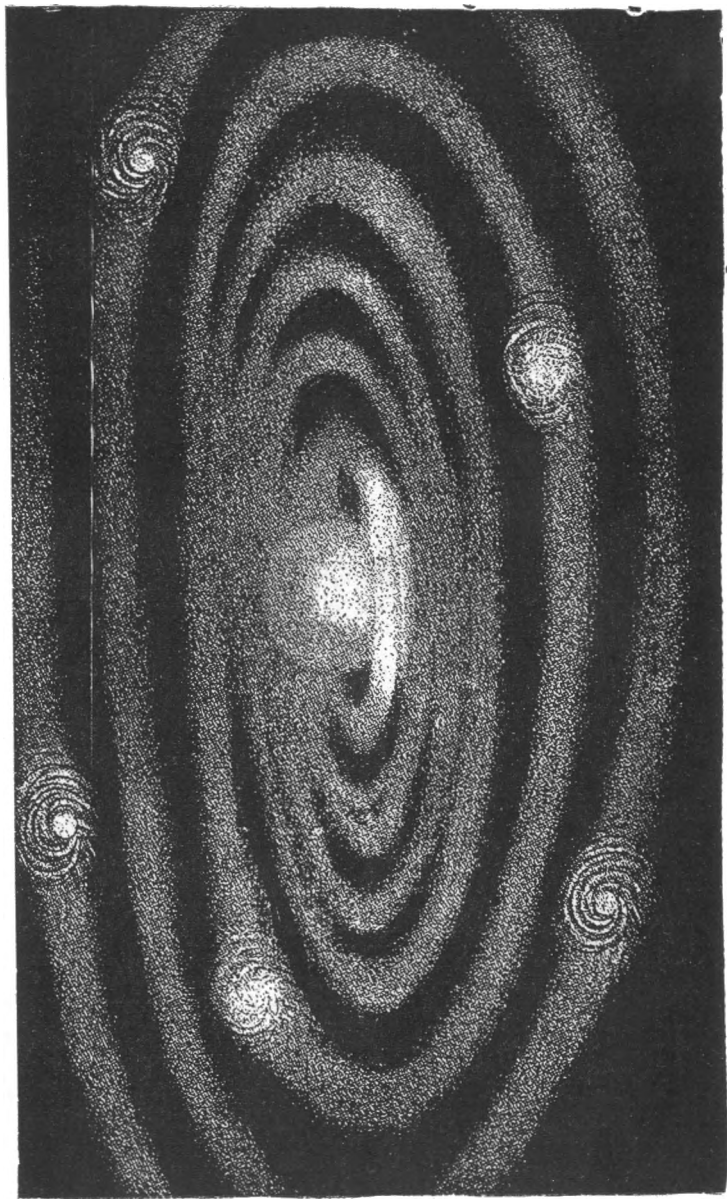


Рис. 11. — Нарожденіе планетъ изъ туманныхъ колецъ.

самихъ себя и въ то же время бѣгають вокругъ солнца. Что это за шары? Развѣ не узнаете? Вѣдь это Меркурій, Венера, Земля, Марсъ, Юпитерь, Сатурнъ, Уранъ, Нептунъ и сотни другихъ болѣе мелкихъ шаровъ—все дѣти солнца. Каждый изъ нихъ сіяетъ покуда, какъ настоящая яркая звѣзда. Это потомъ, много вѣковъ спустя, они погаснутъ и станутъ холодными и темными шарами. Но пока, повторяю, каждый изъ нихъ—все одно, что маленькое солнце: огненный шаръ, сложенный изъ свѣтящихся газовъ и раскаленныхъ паровъ. Идя по стопамъ своей родительницы, нѣкоторые изъ нихъ отдѣляются отъ себя кольца, и кольца эти въ свою очередь превращаются въ шары: это—нарождаются спутники, «внучата» солнца. Такъ образовалась и наша луна (см. рис. 12). Сатурнъ снабдилъ себя десятью спутниками—у него вѣдь, какъ говорилось раньше, десять лунъ. Однако съ Сатурномъ приключилось и нѣчто иное. Три кольца его не превратились въ шары, а остались и понынѣ такими же кольцами, какими были раньше (см. рис. 8). Разница лишь въ томъ, что кольца эти въ былыя времена состояли изъ раскаленныхъ паровъ, а теперь они, какъ полагають, твердыя; пары этихъ колець сгустились, остыли совершенно и дали твердое тѣло—ну, скажемъ, такъ же, какъ горячіе пары свинца, остывая, преображаются на нашихъ глазахъ сперва въ жидкій, расплавленный свинець, а потомъ дѣлаются твердымъ свинцомъ.

Теперь намъ ужъ нѣтъ нужды слѣдить за судьбою всѣхъ планетъ; а потому остановимся на исторіи той, которая милѣе всего нашему сердцу: посмотримъ, что было дальше съ землей.

Вначалѣ она блистала ярко, какъ настоящая «бѣлая» звѣзда. Но жаръ ея, съ теченіемъ времени, все убывалъ да убывалъ. Земля охлаждалась, свѣтъ ея нѣ-

сколько слабѣль, изъ «бѣлой» звѣзды она становилась золотисто-желтою. *Въ ту пору планета наша походила на теперешнее солнце.* Поверхность ея—неспокойная, волнующаяся—представляла собой одно сплошное огненное море изъ раскаленныхъ металловъ; на немъ, то здѣсь, то тамъ, выступали яркіе «свѣточи», а среди свѣточей разбросаны были «темныя пятна», такія же, которыя мы видимъ сейчасъ на солнцѣ. Съ поверхности этого раскаленного моря порою подымались «огненные языки», подобные тѣмъ «огненнымъ снопамъ», что и теперь виднѣются на солнцѣ. Откуда брались всѣ эти «свѣточи», темныя «пятна», «огненные языки»?

Земля медленно охлаждалась, и охлажденіе шло снаружи: если вы растопите воскъ, а затѣмъ дадите ему застыть, то вѣдь сначала остынетъ онъ съ поверхности, подернется снаружи твердою корочкой, а потомъ ужъ отвердеетъ сплошь. Такъ было и съ землей.

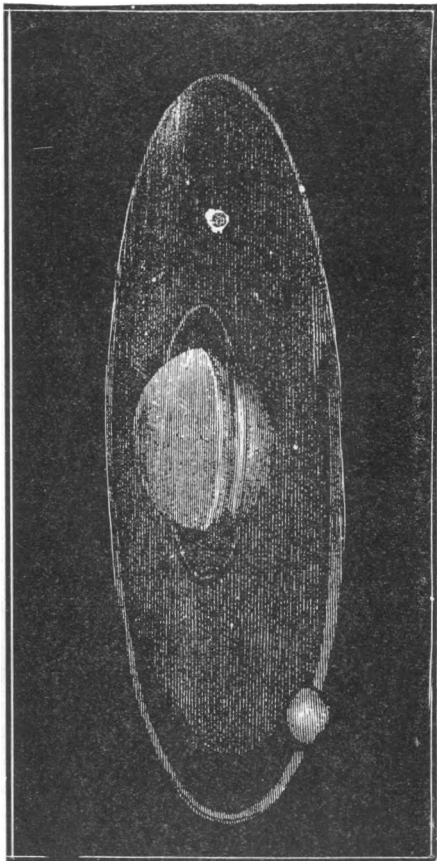


Рис. 12. — Земля рождаетъ луну.

Раскаленные пары металловъ, охлаждаясь снаружи, преобразились въ капли; капли слились, и изъ нихъ получилось сплошное огненное море расплавленныхъ металловъ. Этотъ первоначальный огненно-жидкій покровъ одѣвалъ со всѣхъ сторонъ ядро земли, а ядро это попрежнему состояло изъ газовъ и паровъ. Временами эти газы и пары прорывали *жидкую* кору земли и стремительно взвивались кверху—отсюда и «огненные языки». Однако огненно-жидкая кора земли съ теченіемъ времени также остывала—и остывала не вездѣ одинаково. Въ тѣхъ мѣстахъ ея, гдѣ расплавленные металлы охлаждались быстрѣе, гдѣ изъ нихъ получалась густая, тѣстообразная, почти твердая корка,—въ такихъ мѣстахъ показывались «темныя пятна», которыя мѣшали землѣ свободно лить вокругъ себя свой яркій свѣтъ; а тамъ, гдѣ жидкая кора земли блистала съ прежнею силой, гдѣ металлы были попрежнему страшно накалены,—тамъ выступали «свѣточы».

Но и эта полоса въ исторіи земли прошла. Она перестала походить на нынѣшнее солнце; она остыла еще больше и казалась сперва свѣтло-красною, а потомъ и темно-красною звѣздой. Число «свѣточей» ея значительно поубавилось; «темныя пятна» разрослись и сдѣлались еще темнѣе, «огненные языки» все рѣже и рѣже давали о себѣ знать, «ядро» изъ паровъ и газовъ значительно сократилось, а «огненно-жидкій покровъ» выглядѣлъ много толще прежняго. Вѣка смѣнялись вѣками, а земля остывала все больше и больше. «Темныя пятна» разрастались и затягивали собой почти всю землю, «свѣточей» совсѣмъ ужъ не стало видно, «ядро изъ газовъ и паровъ» преобразалось въ «огненное море» изъ расплавленныхъ металловъ, а «огненно-жидкая кора» остывала, пока не облегла землю со всѣхъ сторонъ твердымъ панциремъ. Земля тускнѣла, гасла и стала изъ красной звѣзды звѣздою «временною».

Бывало встрепенется, потрянет стариной, прорветъ свой темный панцырь, выброситъ потоки огненно-жидкаго металла, выкинетъ множество горящихъ сноповъ, блеснетъ,

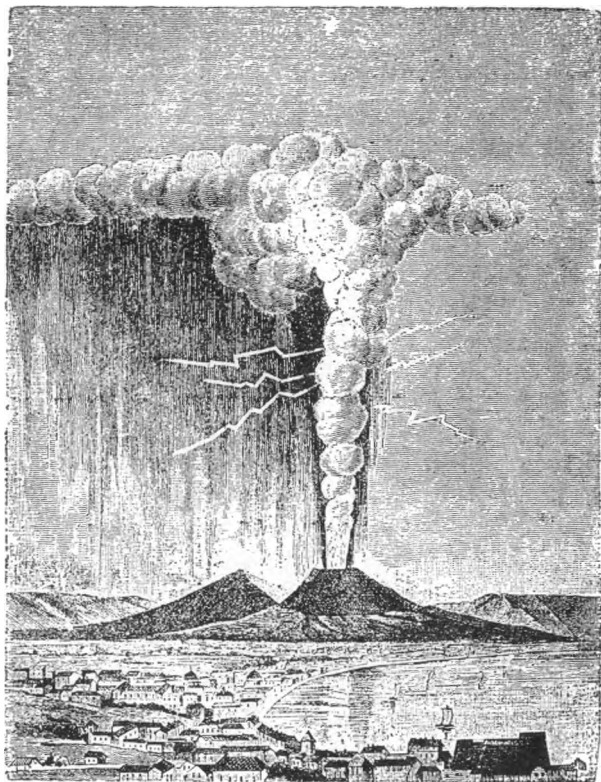


Рис. 13.— Огнедышащая гора Везувій (въ Италіи).

напомнить міру о своемъ быломъ величій и... опять потухнетъ. И это прошло. Твердая кора холодѣла: сначала тонкая, она дѣлалась все толще и толще. Земля изъ звѣзды превращалась въ планету. Однако она

все еще не хотѣла уgomониться. Расплавленное море, лежащее подъ корой, бурлило, бушевало. Сдавленные огненнымъ моремъ и твердою корой, газы и пары нѣтъ-нѣтъ да пробивались съ шумомъ наружу. Кора то подымалась, то опускалась, давала трещины, разбивалась на куски, которые сходились и спаивались, чтобы, нѣсколько времени спустя, вновь разлетѣться вдребезги. Словно въ предсмертныхъ судорогахъ, земля съеживалась, выгоняла изъ нѣдръ своихъ потоки расплавленныхъ металловъ, заливала ими большіе участки своей коры, производила страшныя землетрясенія. Да это и была подлинная смерть: звѣзда умирала, оставался лишь трупъ ея, темная планета. Однако этотъ трупъ и по сіе время не остылъ вполне и долго еще не остынетъ. Надо думать, что и теперь еще подъ толщами земной коры покоится цѣлое море расплавленныхъ металловъ. За это говорить, во первыхъ, все прошлое земли, а во вторыхъ—развѣ огнедышашія горы, которыя временами выбрасываютъ на поверхность земли цѣлые потоки «расплавленного камня», развѣ эти горы не показываютъ, что внутренность или ядро земли еще не остыло?

Да, умерла звѣзда, но со смертью ея для земли-планеты началась новая жизнь, рядъ новыхъ испытаній, тысячи новыхъ перемѣнъ.

Прикрывшись твердою оболочкой, земля не вѣдала пока, что значать океанъ, море, рѣки: воды, жидкой, подвижной, текучей воды на ней еще въ ту пору не было. Вся та вода, которая впоследствии дала начало океану, носилась надъ землей въ видѣ водяныхъ паровъ. Густыя толщи облаковъ и черныя грозовыя тучи окружали землю со всѣхъ сторонъ. Изъ тучъ сверкали молніи, неслись раскаты грома, лились потоки дождя. Но, едва коснувшись лица земли, дождевая вода вновь подымалась кверху паромъ; земная кора была еще настолько горяча, что жид-

кая вода на ней удержаться не могла; она мгновенно превращалась въ паръ и вновь неслась подалеже отъ земли. Когда же твердая оболочка земли стала значительно холоднѣе, то родился океанъ. Дожди полили сильнѣе, молніи сверкали чаще, громъ гудѣлъ грознѣе. Земля точно праздновала пробужденіе къ новой жизни и въ порывѣ радости своей метала огненные стрѣлы, шумѣла громами на весь міръ. И было чему радоваться. Вѣдь океанъ не даромъ называютъ изстари «колыбелью жизни»; *въ немъ, въ водѣ, впервые зародились живыя существа.* Но много времени должно было пройти прежде, чѣмъ въ первобытномъ океанѣ явились живыя существа. На это были особенныя причины, и главнымъ образомъ вотъ какія.

Дожди, полившіе съ неба, затопили землю, наполнили всѣ впадины ея, всѣ промежутки межъ выступами земной коры. Лишь кое-гдѣ торчали изъ воды голыя скалы и мрачные утесы. Все остальное было море,—бурное, шумливое, но мертвое море: вода его была еще настолько горяча, что ни единое живое существо не могло въ немъ жить. И только тогда, когда это первобытное море остыло, въ немъ зародились первыя живыя существа—чрезвычайно крохотныя по величинѣ и самыя простыя по устройству тѣла...

Отсюда ужъ начинается новая полоса въ исторіи земли. О ней побесѣдуемъ дальше. Теперь же возвращаюсь назадъ и снова спрашиваю: не правда ли, что «туманныя пятна», звѣзды, солнце и планеты помогли намъ разобраться въ судьбахъ земли? Не правда ли, что первыя страницы исторіи земли какъ бы начертаны огненными буквами на небѣ? Какъ же нужно понимать все то, что написано этими буквами? А вотъ какъ.

1) Солнце—звѣзда. Это видно, между прочимъ, изъ того, что оно сложено изъ такого же примѣрно матеріала,

изъ котораго состоятъ и другія звѣзды—бѣлыя, желтыя, красныя и «временныя».

2) Но прежде чѣмъ стать звѣздой, солнце было туманнымъ пятномъ, которое состояло изъ «свѣтящихся газовъ» и «накаленныхъ паровъ». Такими же «туманными пятнами» были вначалѣ и всѣ звѣзды. Строительный матеріалъ и солнца, и звѣздъ и «туманныхъ пятенъ» въ общемъ одинаковый.

3) Планеты—а въ ихъ числѣ и Земля—образовались изъ «туманныхъ» колецъ, которыя отрывались, одно вслѣдъ за другимъ, отъ солнца еще въ ту пору, когда оно было «туманнымъ шаромъ». И сейчасъ на небѣ есть такія «туманныя пятна», которыя состоятъ изъ раскаленного ядра и кольца. Затѣмъ, что особенно важно, есть кольца, которыя и понынѣ держатся подлѣ одной изъ планетъ—подлѣ Сатурна. Природа какъ бы нарочно сохранила кольца Сатурна, чтобъ показать намъ, какъ возникали планеты.

4) Какъ планеты образовались отъ солнца, совершенно такъ же и спутники ихъ образовались отъ самихъ планетъ.

5) Земля вначалѣ была «туманнымъ пятномъ», затѣмъ, по мѣрѣ охлажденія, она переходила на положеніе различныхъ звѣздъ; сперва была звѣздой бѣлою, потомъ желтою, дальше—красною, еще дальше—«временною» и, наконецъ, потухла, т. е. преобразилась въ планету. Всѣ такія звѣзды красуются и сейчасъ на небѣ. Онѣ какъ бы напоминаютъ людямъ о томъ, чѣмъ была раньше земля. На прошлое время указываютъ еще и тѣ потоки «расплавленного камня», которые временами вытекаютъ изъ жерла огнедышащихъ горъ.

6) А все это, вмѣстѣ взятое, указываетъ на тѣсное родство между небесными свѣтилами; всѣ звѣзды—дѣти «туманныхъ пятенъ», всѣ планеты—дѣти звѣздъ, всѣ спутники—дѣти планетъ.

Въ заключеніе предлагаю на судъ вашъ чрезвычайно интересный опытъ. Его придумалъ одинъ остроумный ученый, французъ, по имени *Плато*.

Вы знаете, что постное масло легче воды, и что спиртъ тоже легче воды; оттого-то и постное масло, и спиртъ плаваютъ на водѣ. Можно однако спиртъ смѣшать съ водою въ такой пропорціи, что если выльешь въ эту смѣсь ложку постнаго масла, то масло ужъ не станетъ плавать. А что же будетъ съ нимъ?

Возьмемъ стеклянный ящикъ, наполнимъ его смѣсью изъ спирта и воды и выльемъ туда стаканъ постнаго масла. *Масло соберется въ шаръ*, и этотъ масляный шаръ расположится среди налитой въ ящикъ смѣси. Пропустимъ теперь сквозь масляный шаръ стальную спицу и станемъ вертѣть ее быстро межъ ладонями обѣихъ рукъ. Вслѣдъ за спицей *завертнется и жидкій масляный шаръ*. Затѣмъ съ поверхности этого пара отдѣлится часть масла и превратится въ *масляное кольцо*. Пока вы будете вертѣть спицу—*будетъ вертѣться* и масляный шаръ, а вслѣдъ за нимъ *и масляное кольцо*. Но вдругъ кольцо разрывается на нѣсколько участковъ; *каждый изъ нихъ становится небольшимъ маслянымъ шарикомъ, и всѣ эти шарики начинаютъ бѣгать вокругъ главнаго маслянаго шара*. Разсказывать все это просто, но сдѣлать не легко.

Однако къ чему этотъ опытъ. Подумайте немножко сами...

III.

Земная кора.

Окинемъ бѣглымъ взоромъ землю,—вотъ ту самую, которую мы знаемъ сейчасъ, въ настоящую минуту. Увидимъ мы на ней прежде всего пять большихъ океановъ, среди которыхъ размѣстились четыре громадныя части

суши—Азія съ Европой, Аѳрика, Америка и Австралія. У береговъ суши, промежь различныхъ участковъ ея, а также и на нихъ разбросаны моря, озера и рѣки. Изъ пѣнящихся волнъ океановъ и морей—то близъ береговъ, то очень далеко отъ нихъ—подымаются опять-таки участки суши, большіе и малые, заселенные и пустынные, одинокіе и собранные кучей. Это острова. Оставимъ пока въ сторонѣ океаны и моря и остановимся на сушѣ.

Отдѣльныя части ея, и большія, и малыя,—это какъ бы приподнятыя надъ водой участки земной коры. Какъ разнообразны они въ различныхъ мѣстахъ и по формѣ, и по устройству поверхности, и по строительному матеріалу, и по расположенію этого матеріала, и по населенію своему! Вотъ обширная равнина—безплодная, пустынная, гнетущая и разумъ, и сердце. На ней мѣстами вздымаются громады голыхъ скалъ, безжизненныхъ и мрачныхъ, а передъ ними стелется волнистое море песку и щебня, такое жъ мертвое и бесплодное. Но вотъ другая равнина. Она слегка волниста, усѣяна холмами и небольшими впадинами, въ которыхъ серебрится вода; она преисполнена жизни. Тутъ, смотришь, сотни городовъ, сель и деревушекъ, въ которыхъ кишать тысячи людей. Межь селами и городами—пахатныя поля, цвѣтушіе луга, сады, огороды. Тамъ, дальше, раскинулась широкая привольная степь, за нею полоса лѣсовъ, взбирающихся на холмы и одѣвающихъ эти холмы въ зеленый нарядъ. А вотъ и третья картина. Здѣсь земная кора точно когда-то билась не на жизнь, а на смерть съ силами природы. Она всклокочена истрепана, изрыта глубокими впадинами, изломана, покрыта шрамами и трещинами. Зубчатыя цѣпи горъ, среди которыхъ гордо выступаютъ снѣжныя вершины, словно сѣдовласые великаны, высокія стѣны утесовъ, широкія долины, крутые обрывы, съ которыхъ бѣшено срываются

водопады, бездонныя пропасти и непроходимыя тѣснины, по дну которыхъ извиваются ручьи и шумно мчатся горные потоки—какой хаосъ, какой суровый, дикій, но величественный край! Вотъ, наконецъ, еще одинъ изъ уголковъ земли. Предъ вами громаднѣйшая котловина. Она почти со всѣхъ сторонъ обнесена грядами горъ. Мѣстами горы крутою стѣной стоятъ у края котловины; мѣстами склоны ихъ лишь постепенно и незамѣтно сливаются съ краями ея; мѣстами же они спускаются уступами, которые издали походятъ на исполинскую лѣстницу съ длиннѣйшими и широченными ступеньками. Въ самомъ глубокомъ мѣстѣ котловины лежитъ большое озеро; къ нему бѣгутъ съ окрестныхъ горъ ручьи...

Земля видами богата: всѣхъ не перечесть. Намъ важно было лишь узнать, что поверхность ея въ различныхъ мѣстахъ далеко не одинакова. Не забывайте однако, что океаны и моря въ значительной мѣрѣ сглаживаютъ, выравниваютъ поверхность земли: вода вѣдь заполняетъ самыя обширныя и самыя глубокія впадины земной коры; безъ морей и океановъ она казалась бы еще болѣе изуродованною. Попробуйте представить себѣ, что вдругъ силою волшебства всѣ океаны и моря пересохли. Вѣдь это походило бы на то, какъ если-бъ кто взялъ яблоко, обкусалъ его порядкомъ со всѣхъ сторонъ, поставилъ на столъ и сказалъ: «вотъ вамъ, любуйтесь! вотъ какова была бы ваша земля безъ морей и океановъ!»

Итакъ, земная кора съ виду очень разнообразна. Но если посмотрѣть, какъ сложены различные участки ея да изъ чего сложены, то получится такая путаница, что не свѣдущій человѣкъ только руками разведетъ, а ученый призадумается и скажетъ: да, много нужно поработать, прежде чѣмъ разберешься толкомъ, въ чемъ тутъ дѣло. Взять хотя бы тотъ матеріаль, изъ котораго построена земная

кора. Ну, пока тамъ подъ руками песокъ, известь да глина, какъ будто все идетъ просто и понятно—кто, молъ, не знаетъ, что такое песокъ или известь?—хотя и тутъ дѣло обстоитъ далеко не такъ просто, какъ кажется съ перваго разу. Но вотъ глазъ вашъ останавливается на скалахъ или на галькѣ, которою усѣянъ берегъ моря. Для несвѣдущаго человѣка все это, попросту говоря, «камень»: и горы изъ «камня», и скала «каменная», и на берегу валяется куча «камней» да разноцвѣтныхъ «камешковъ». Разумѣется, все это камни. Только вѣдь камни бываютъ разные: одинъ—сѣрый, другой—красный, третій—черный, четвертый—пестрый; одинъ—помягче, другой—потверже; одинъ—прозрачный, другой—нѣтъ; одинъ плавится, а съ другимъ, сколько ни жарь его, ничего не подѣлаешь; одинъ этакъ сложенъ, а другой иначе. Вотъ, напримѣръ, и слонъ—животное, и тараканъ—животное; но ихъ вѣдь не смѣшаешь? То же и съ камнями: не слѣдуетъ ихъ смѣшивать, ибо камни бываютъ очень различны и по матеріалу, и по свойствамъ своимъ. Глядя на кучу камней, человѣкъ, знающій въ нихъ толкъ, сейчасъ разберется и скажетъ: это вотъ—гранитъ, это—мраморъ, это—гипсъ, а это вотъ—соль и т. д. И будетъ онъ называть эти камни ужъ не камнями, а, по ученому, *горными породами*, ибо какъ есть различныя породы животныхъ и растеній, такъ есть и различныя породы камней. И свѣдущій по части камней человѣкъ можетъ рассказать вамъ про каждую породу ихъ, пожалуй, не меньше интересныхъ вещей, чѣмъ тотъ, кто хорошо освѣдомленъ насчетъ различныхъ породъ животныхъ и растеній: онъ вамъ расскажетъ, откуда взялась она, какое назначеніе имѣетъ въ природѣ, чтó съ нею приключится въ будущемъ, годится ли она на какое-либо дѣло, какъ построена, да изъ чего построена и т. п.

Я, конечно, не берусь говорить здѣсь обо всемъ этомъ обстоятельно, такъ какъ это намъ сейчасъ не нужно; но кой-на-чемъ остановлюсь.

Возьмемъ для примѣра двѣ горныя породы—*песчаникъ и мраморъ*. Обѣ онѣ всякому хорошо извѣстны: песчаники въ житейскомъ обиходѣ извѣстны подъ именами жернового камня (дѣлають жернова), точильнаго камня, а то и просто «подоваго камня». Мраморъ же—очень красивая и довольно дорогая горная порода, по большей части бѣлоснѣжнаго цвѣта: изъ мрамора дѣлаются могильныя плиты и кресты, высѣкаются фигуры людей и животныхъ (статуи) и т. п. Но что такое песчаникъ? Это просто цѣлая куча *мелкихъ, неправильныхъ осколковъ или обломковъ кварца* (кремнезѣмъ, *бѣлый песокъ*), которые *скрѣплены* либо глиной, либо известью, либо какимъ-нибудь другимъ веществомъ. Вотъ почему про песчаникъ говорятъ, что онъ—*обломочная горная порода*. Не то мраморъ. Онъ сложенъ изъ кучи *правильныхъ, какъ бы сросшихся въ одно, зеренъ или кристалловъ* (фигурчатая частички), *углекислой извести* (известь, связанная съ углекислотой). Поэтому такія горныя породы, какъ мраморъ, называются *зернистыми или кристаллическими породами*.

На свѣтѣ есть много различныхъ и кристаллическихъ, и обломочныхъ породъ: вся толща земной коры, всѣ горы и горныя кряжи выстроены изъ нихъ. Песокъ, щебень, «конгломератъ», галька—тѣ самые разноцвѣтные, кругловатые камешки, которыми усѣяны берега морей и рѣкъ—глина, лёссъ ¹⁾, глинистый сланецъ, или, какъ его у насъ часто называютъ, «кровельный камень», все это—различныя обломочныя породы. И, съ другой стороны, нѣкоторые известняки, каменная соль, гранитъ, порфиръ, гнейсъ,

1) О «конгломератѣ» и лёссѣ смотри ниже.

«горшечный камень» и т. д., и т. д., все это — кристаллическія породы. Однако недостаточно, если вы скажете, что галька, лёссъ и «кровельный камень» — обломочныя породы, а известнякъ, гранитъ и гнейсъ — породы зернистыя или кристаллическія. Нужно еще рѣшить, чѣмъ обломочная порода-галька отличается отъ такой обломочной же породы, какъ лёссъ; или какая разница между тою кристаллическою породой, которую мы называемъ гранитомъ, и той, которую окрестили именемъ «гнейсъ»? Сейчасъ объ-



Рис. 14.—Обрывистый берегъ рѣки.

ясню, въ чемъ тутъ дѣло. Береговой песокъ и галька, а также тотъ щебень и тотъ песокъ, которыми такъ богаты пустыни, — все это породы *разсыпчатая, рыхлая*. Совсѣмъ другое дѣло песчаникъ, конгломератъ и лёссъ. Что такое песчаникъ; мы уже знаемъ. А «конгломератъ»? Что это за порода такая? «Конгломератъ» — слово не русское, а что оно обозначаетъ, сейчасъ увидимъ. Вотъ крутой берегъ рѣки. Вы различаете тутъ толщи песчаника, глины, известняка... Но вотъ что-то новое: передъ вами мощный пластъ, и состоитъ онъ изъ несмѣтнаго числа гладкихъ кругловатыхъ камней, большихъ и маленькихъ, которые скрѣплены и связаны въ одно цѣлое глиною или известью — какъ будто кто нарочно складывалъ здѣсь каменную стѣну. Вотъ такую то горную породу и называютъ «конгломератомъ».

Возьмемъ, наконецъ, лёссъ. Лёссъ, это, попросту, говоря,

желтая глина, къ которой подмѣшаны песокъ и углекислая известь. Въ Китаѣ лёссъ образуетъ толщенные пласты. Тутъ нерѣдко пласты его стоятъ высокими стѣнами (см. рис. 15), а между нимито выются проѣзжія дороги, то пробиваются рѣки. «Мѣстами—говорить одинъ изъ очевидцевъ — приходится идти по дорогѣ, которую сама природа проложила между отвѣсными стѣнами лёсса. Направляясь дальше, съ удивленіемъ замѣчаешь, что дорога идетъ по краю пропасти, и одна изъ стѣнъ ея стоитъ свободно надъ глубокимъ обрывомъ: въ ней пробито отверстие — что то вродѣ окна; отсюда виденъ весь хаосъ этой дикой мѣстности, гдѣ тысячи остроконечныхъ выступовъ желтаго

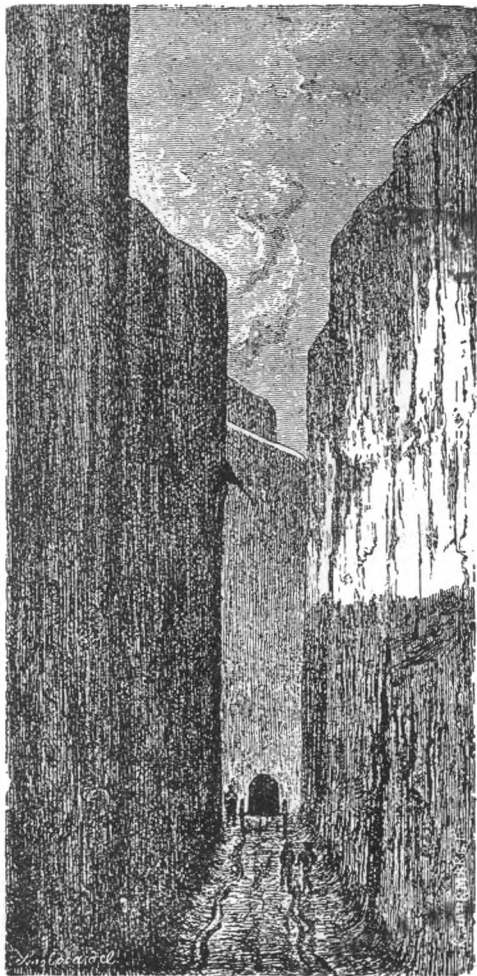


Рис. 15 — Дорога, идущая межъ стѣнами лёсса.

лѣсса отдѣляютъ безчисленное множество тѣсинь. Еще дальше путешественникъ достигаетъ конца этой дороги; она круто падаетъ внизъ или подымается вверхъ, стѣны ея вдругъ обрываются, и съ обѣихъ сторонъ видны желтыя пропасти. Въ сѣверныхъ областяхъ Китая милліоны

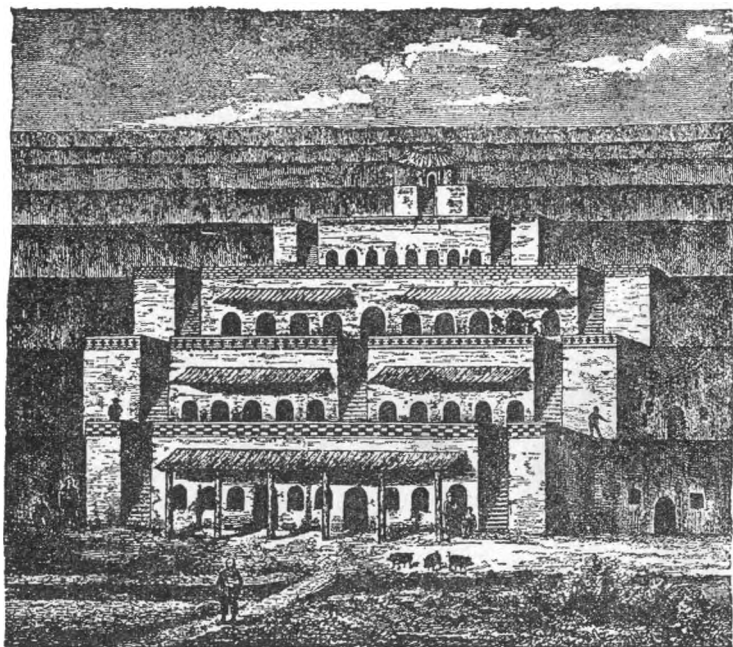


Рис. 16.—Жилища, пробитыя въ лёсѣ.

людей живутъ въ пещерахъ, прорытыхъ ими въ лёсѣ. Они устраиваются у подножія отвѣсныхъ стѣнъ или на ихъ ступенькахъ... Большая часть пещеръ состоитъ изъ нѣсколькихъ комнатъ; наружная дверь ведетъ въ одну изъ нихъ, а въ тонкихъ стѣнкахъ другихъ комнатъ продѣланы окна (см. рис. 16)... Проѣзжая по этой мѣстности, каждый

день встрѣчаешь цѣлыя селенія, которыя ютятся въ лёссѣ. Среди цвѣтущихъ, хорошо обработанныхъ полей часто нельзя найти ни одного дома. Тщетно спрашиваетъ себя путешественникъ, гдѣ же живутъ люди, которые воздѣлываютъ эти нивы; но, достигнувъ лёссовой стѣны, которая стоитъ на границѣ долины, онъ перестаетъ недоумѣвать: здѣсь все копошится, точно въ муравейникѣ, и изъ желтыхъ уступовъ лёсса поминутно выбѣгаютъ люди»...

Итакъ, вотъ что мы узнали: песчаникъ—обломочная порода, но онъ настолько *проченъ*, что изъ него выдѣлываютъ жернова, точильные камни и плиты, которыя идутъ на постройку домовъ и на мощеніе улицъ; «конгломератъ»—тоже обломочная порода, но онъ настолько *плотенъ*, что можетъ поспорить въ крѣпости со стѣнами многихъ домовъ; наконецъ, и лёссъ—обломочная порода, однако частички его *такъ прочно связаны и скрѣплены*, что китайцы находятъ возможнымъ пробивать въ стѣнахъ лёсса цѣлые дома. Значить, когда говоришь объ обломочныхъ породахъ, то нужно помнить, что однѣ изъ нихъ—*рыхлыя* породы, а другія—*связныя*, по ученому, *цементированныя*, отъ слова—цементъ.

Въ ряду обломочныхъ породъ былъ названъ и глинистый сланецъ или, по вашему, кровельный камень. Чѣмъ отличается онъ, положимъ, отъ лёсса? И то—глина, и другое—глина. И лёссъ—связная обломочная порода, и «кровельный камень»—то же самое. А все-таки разница есть. Лёссъ образуетъ сплошныя, цѣльныя стѣны, а *сланецъ состоитъ изъ цѣлой кучи лежащихъ другъ на другъ слоевъ*, и иногда очень тонкихъ слоевъ; онъ все одно, что груда положенныхъ одно на другое стеколь, или кипа листовъ бумаги, или—если хотите—слоеный пирожокъ. Вотъ почему, когда рѣчь идетъ о лёссѣ, нужно сказать: это—

обломочная, связная, *сплошная* горная порода; то же нужно сказать и про сланецъ, только тутъ ужъ слово «сплошная» придется замѣнить словомъ «*слоистая*».

Разберемъ теперь три *кристаллическія* породы: каменную соль, гранитъ и гнейсъ. Кусокъ чистой каменной соли сложенъ изъ *однороднаго* матеріала; все въ немъ, гдѣ ни копни, будетъ каменная соль и больше ничего. Другое дѣло гранитъ или гнейсъ. Гранитъ—камень очень прочный, отлично полируется и въ житейскомъ обиходѣ имѣетъ большое примѣненіе. Вонъ, напр., въ Петербургѣ многія зданія, колонны храмовъ и памятники сдѣланы изъ гранита краснаго или сѣраго. Возьмешь кусокъ такого гранита въ руки и сразу увидишь, что матеріаль-то, изъ котораго онъ сложенъ, какъ будто *разнородный*. Это такъ и есть. Въ гранитѣ срослись въ одно частички трехъ различныхъ веществъ: *зерна* кварца (бѣлый песокъ), *зерна* полевого шпата (глинозѣмъ, связанный съ кремнезѣмомъ) и какія-то тоненькія блестящія *чешуйки* (слюда). Зная это, мы поймемъ, почему соль называютъ *простою* горною пороною, а гранитъ—*сложною*. Гнейсъ, по матеріалу, тотъ же гранитъ, а по строенію отличается отъ него. Подобно лёссу, гранитъ образуетъ *сплошные* (по ученому «массивные», отъ слова «масса») громадные пласты; а гнейсъ, какъ и сланецъ, распадается на множество отдѣльных *слоевъ*, которые лежатъ одинъ поверхъ другого. Говоря про гранитъ, вы скажете: это—*сложная, кристаллическая, массивная порода*; а заводя рѣчь о гнейсѣ, вы назовете его такъ: *кристаллическая, сложная, слоистая горная порода*—видите, какъ длинно! Но что подѣлаешь? Длинно, зато точно и вѣрно...

Сказалъ я про горныя породы немного; но уже изъ того, что вы прочли, видно, какъ разнообразенъ тотъ матеріаль, изъ котораго сложена земная кора. Если же при-

бавить, что въ земной корѣ можно насчитать около *семисотъ* различныхъ веществъ (минераловъ, по ученому), то уваженіе ваше къ одѣянію земли, несомнѣнно, удесятирится.

Впрочемъ, земная кора крайне разнообразна не только по матеріалу, но и по сложенію.

Однажды въ балаганѣ я видѣлъ скомороха, который распотѣшилъ публику тѣмъ, что выступилъ передъ ней, напяливши на себя чуть ли не цѣлую дюжину разнообразныхъ штановъ и пиджаковъ, одинъ поверхъ другого. Этотъ странный костюмъ сидѣлъ на бѣдномъ скоморохѣ неуклюже и выглядѣлъ очень нескладно. На спинѣ и на бедрахъ онъ былъ сильно оттопыренъ, на животѣ и на локтяхъ былъ собранъ въ цѣлую кучу складокъ, а мѣстами разодранъ или зачиненъ на живую нитку. То тамъ, то здѣсь на немъ выступали дыры, сквозь которыя виднѣлась матерія одѣтыхъ снизу пиджаковъ, и всюду красовалось много заплатокъ, не похожихъ ни по цвѣту, ни по матеріалу на тотъ костюмъ, къ которому онѣ были пришиты.

Наша земля—не въ обиду ей будь сказано—очень напоминаетъ своимъ одѣяніемъ этого скомороха.

Есть много случаевъ увидѣть, какъ сложена земная кора. Нѣкоторыя дороги, какъ извѣстно, проходятъ среди горъ. Такова, напримѣръ, знаменитая Военно-Грузинская дорога, ведущая черезъ Кавказскій горный хребетъ изъ Тифлиса во Владикавказъ. Мѣстами, по обѣимъ сторонамъ этой дороги, высятся крутые, обрывистые склоны горъ. Въдѣ горы—это приподнятые высоко выступы земной коры. Глядя на обрывистые склоны ихъ, мы можемъ судить, какъ сложена въ общемъ земная кора. Но положимъ, что тамъ, гдѣ вы живете, нѣтъ горъ. Въ такомъ случаѣ со сложеніемъ земной коры васъ можетъ познакомить высокій, отвѣсный берегъ моря или рѣки: здѣсь вы увидите при-

мѣрно то же, что и по сторонамъ дороги, пробитой среди горъ (см. рис. 14). Наконецъ, хорошо извѣстно, что въ различныхъ странахъ—и въ Россіи, конечно, — существуетъ множество копей и рудниковъ:

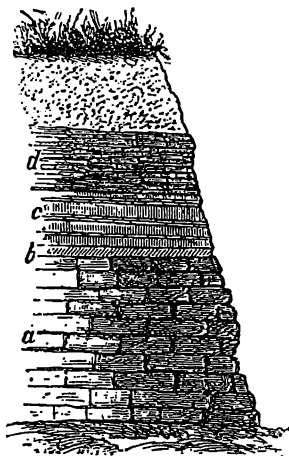


Рис. 17.—Горизонтальные пласты земной коры.

состоитъ изъ цѣлой кучи пластовъ, которые лежатъ другъ на другъ: одинъ изъ нихъ потолще, другой потоньше, одинъ—изъ известняка, другой—изъ песчаника,



Рис. 18.—Пласты наклонные.

третьей—изъ глины или изъ конгломерата; тамъ дальше опять песчаникъ или известнякъ, а ниже его пластъ изъ гнейса или «кровельнаго камня» — словомъ, цѣлая куча различныхъ одѣвій, напяленныхъ одно поверхъ

другого. Лишь изрѣдка пласты лежатъ другъ на другѣ ровно, *горизонтально* (см. рис. 17); по большей части они тянутся наклонно (см. рис. 18), а то и *отвѣсно* (см. рис. 19). Смотришь на такіе наклонные и отвѣсные пласты, и кажется тебѣ, будто кто съ силою надавилъ на нихъ сбоку и наклонилъ немного, а то наперѣ, что было мочи, снизу и поставилъ ихъ «на голову» отвѣсно. Повсюду пласты усыяны трещинами, которыя большею частью идутъ отвѣсно отъ поверхности земной коры по направленію къ ядру земли. Трещины мѣстами едва замѣтны, а кое-гдѣ зіяютъ, точно широкія и глубокія раны, вѣрнѣе, прорѣхи на земномъ покровѣ. Нѣкоторыя изъ трещинъ засыпаны кое-какъ щебнемъ, глиною и обломками

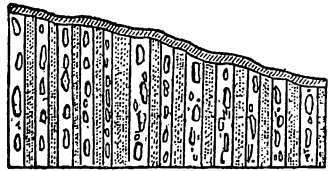


Рис. 19.—Пласты, поставленные „на голову“.

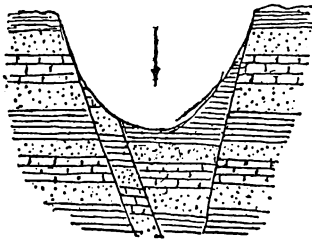


Рис. 20.—Сбросъ съ впадиной.

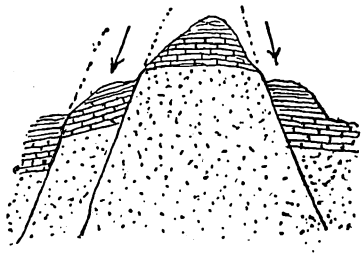
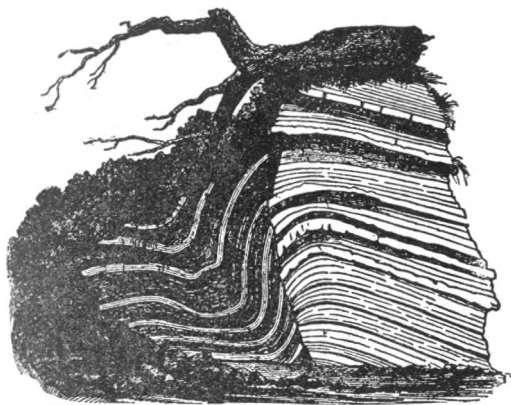


Рис. 21.—Сбросъ съ выступами.

различныхъ горныхъ породъ, какъ будто заштопаны на скорую руку; другія же заплатаны прочно, но только совсѣмъ не тѣмъ матеріаломъ, изъ котораго сложенъ самъ пласть, давшій трещину. Такія «латки» въ пластахъ земной коры принято называть *жилами*. Какъ много бѣды причинили земной корѣ всѣ эти трещины! Тутъ, смотришь,

концы пластовъ, лежащихъ по обѣ стороны трещины, уперлись съ силою другъ въ друга, изогнулись кверху и слегка приподнялись; тамъ, въ другомъ мѣстѣ, пласты, лежащіе по правую сторону трещины, надвинулись на пласты, лежащіе по лѣвую сторону ея; а въ третьемъ мѣстѣ приключилось нѣчто поважнѣе: громадный участокъ земной



коры, лежащій между двумя трещинами, какъто осѣлъ, опустился (*сбросъ*), такъ что сосѣдніе съ нимъ участки стоятъ теперь на много выше его (см. рис. 20 и 21). Наконецъ, къ большому своему удивленію, вы замѣчаете, что во многихъ мѣ-

Рис. 22.—Сбросъ съ изогнутыми пластами.

стахъ *пласты земной коры изогнуты*

въ складки (см. рис. 23). Такъ вотъ и видно: нижній пластъ тянется въ видѣ складокъ, его огибаетъ сверху другой пластъ, дальше идетъ третій, такой же складчатый пластъ и т. д. Правда, иногда верхушки складокъ разрушены—должно быть, размыты водой, — но зато по положенію верхнихъ пластовъ и по складкамъ ниже лежащихъ пластовъ опытный глазъ сейчасъ примѣтитъ, что тутъ земная кора, дѣйствительно, складчатая. И вотъ что особенно замѣчательно. Оказывается, многія горы сложены изъ такихъ именно складчатыхъ пластовъ; такъ что тутъ невольно спросишь: да сами-то горные края—не складки ли это земной коры? не морщины ли, разбросанныя по лицу

земли? Вѣдь она, земля-то, старуха почтенная, такъ что морщины ей къ лицу...

Вотъ мы и подошли къ одному изъ самыхъ любопыт-

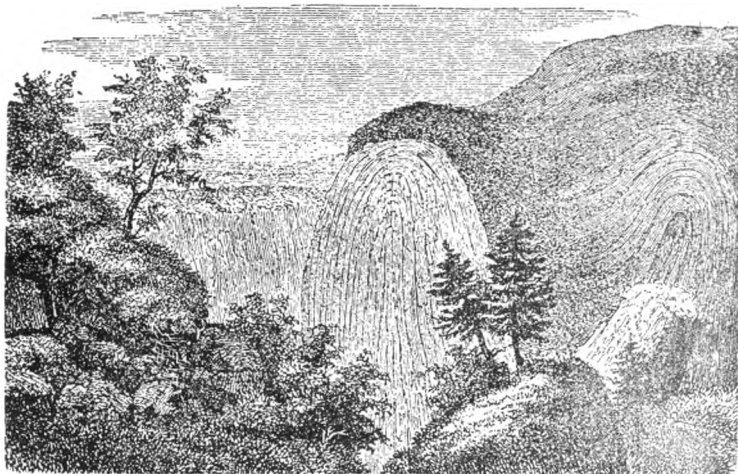


Рис. 23.—Пласты, изогнутые въ складки.

ныхъ вопросовъ въ исторіи земли. Почему, въ самомъ дѣлѣ, поверхность земли такъ разнообразна съ виду? Откуда взялись

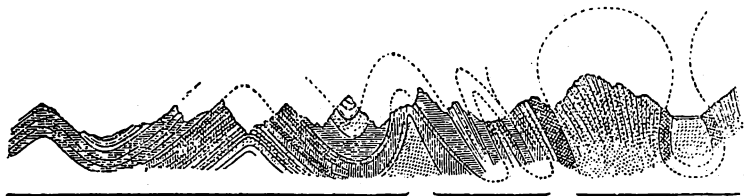


Рис. 24.—Разрѣзъ складчатыхъ пластовъ. Верхушки складокъ размыты.

всѣ эти горныя цѣпи и плоскогорья, низменности и глубокія впадины, наполненныя водой? Откуда всѣ эти трещины и

жилы, сдвиги, сбросы и складки, наклоненные и «поставленные на голову» пласты? Какимъ образомъ возникли различные слои земной коры? Откуда, наконецъ, взялись горныя породы: граниты, гнейсы, сланцы, песчаники, глины, известняки? Вопросы все сложные и отвѣчать на нихъ придется исподволь.

IV.

Работа подземнаго жара.

Сдѣлаемъ одинъ простой опытъ, и для этого обратимся къ тому прибору, что изображенъ здѣсь (см. рис. 25). На деревянной подставкѣ укрѣпленъ стержень, загнутый наверху дугой и съ крючкомъ на концѣ. Къ крючку придѣлана цѣпочка, на которой виситъ мѣдный шаръ (*a*). Шаръ этотъ такой величины, что только-только проходитъ сквозь кольцо, прикрѣпленное (*m*) къ стержню. Влѣво отъ прибора стоитъ обыкновенная спиртовая лампочка. Отодвинемъ кольцо въ сторону, зажжемъ лампочку и поставимъ ее подъ мѣдный шаръ. Шаръ нагрѣвается.

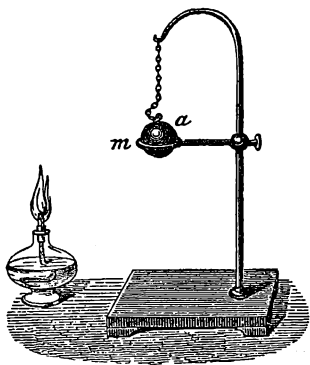


Рис. 25. — Приборъ, показывающій, какъ расширяется шаръ отъ нагрѣванія.

не проходить. Ясно, что *нагрѣвшись, шаръ сталъ нѣсколько больше* и потому кольцо для него ужъ малó. Проходитъ нѣсколько минутъ, шаръ остываетъ, и теперь онъ снова проскакиваетъ сквозь кольцо. Опять таки ясно, что, *остывши, шаръ сталъ нѣсколько меньше, сократился въ*

объемъ. Сколько бы разъ вы ни продѣлывали этотъ опытъ, всегда будетъ получаться одно и то же: холодный шаръ будетъ проходить сквозь кольцо, а нагрѣтый обязательно застрянетъ на кольцѣ.

Итакъ, *нагрѣтый шаръ, охлаждаясь, становится меньше, сокращается въ объемъ, сжимается.*

Мы знаемъ, что земля нѣкогда была расплавленнымъ огненно-жидкимъ шаромъ. Затѣмъ шаръ этотъ остылъ, *но остылъ только съ поверхности:* подъ твердую корой его и сейчасъ еще находится раскаленное ядро. Послѣ того, какъ земной шаръ одѣлся въ прочный холодный панцырь, раскаленное ядро его продолжало попрежнему охлаждаться. Охлаждаясь, оно становилось меньше, сжималось. А что же дѣлалось при этомъ съ твердую корой. Представьте, что у васъ въ рукахъ свѣжее, налитое яблоко; кожура его совершенно гладкая. Но вотъ проходятъ недѣли двѣ, и сердцевина яблока слегка усыхаетъ и съеживается. А что же кожура? И она, слѣдуя за съежившейся сердцевиной, покрывается множествомъ складочекъ и морщинъ. Не то же ль самое должна была испытывать земная кора въ то время, когда накаленное ядро земли остывало и сжималось? Конечно—то же самое. *Идя вслѣдъ за съеживающимся ядромъ, земная кора опускалась и при этомъ съеживалась, покрывалась морщинами и складками.* Есть опытъ, который доказываетъ это очень наглядно. Всякому извѣстно, что резина легко растягивается и вновь сокращается. Возьмемъ резиновый шаръ, раздуемъ его и, раздувши, опустимъ въ расплавленный воскъ. Резиновый шаръ покроется сплошь слоемъ воска. Теперь, не давши воску совершенно затвердѣть, выпустимъ изъ шара часть воздуха. Отъ этого резиновый шаръ, разумѣется, нѣсколько уменьшится въ объемъ, сожмется. Ну, а восковая корочка? Что станетъ съ нею? А

восковая корочка образуетъ цѣлую кучу складокъ, сморщится (опытъ ученаго Шанкуртуа). Представьте себѣ вмѣсто резиноваго шара раскаленное ядро земли, а вмѣсто восковой корочки твердую кору земли, и вамъ станетъ понятно, почему пласты земной коры должны были сложиться въ складки. Можно даже подробнѣе представить себѣ, какъ все это происходило. Вначалѣ, когда ядро земли было нагрѣто сильнѣе, чѣмъ много вѣковъ спустя, *поверхность его была нѣсколько больше*: мы вѣдь ужъ знаемъ, что нагрѣтый шаръ больше холоднаго. Если же поверхность ядра была больше, то, значить, *и площадь земной коры вначалѣ также была больше*, чѣмъ потомъ, много вѣковъ спустя. Но вотъ понемногу ядро стало остывать, съежилось, поверхность его уменьшилась. Теперь ужъ площадь твердой коры не приходилась подъ стать къ уменьшившейся поверхности ядра: чехолъ, одѣвающий раскаленное ядро, оказался немного широковатъ. Куда же было дѣваться избыткамъ земной коры? Одно только и оставалось—собрать этотъ избытокъ въ складки; такъ поступаетъ иногда портниха, когда шитое ею платье оказывается широкимъ въ поясѣ; такъ же поступила и земная кора: пласты ея подъ напоромъ, идущимъ съ боковъ, изогнулись и собрались въ складки. Хотите, приведу вамъ опытъ, который показываетъ наглядно, какъ это подъ напоромъ силы, давящей сбоку, земная кора могла сморщиться? Опытъ простой. Приготовимъ нѣсколько гладкихъ пластинокъ изъ воску и окрасимъ ихъ въ различные цвѣта: одна пусть будетъ бѣлая, другая—черная, третья—желтая, четвертая—красная, пятая—зеленая и шестая—синяя. Положимъ всѣ эти пластинки вмѣстѣ, одну поверхъ другой. Это у насъ будетъ изображать участокъ земной коры, сложенный изъ различныхъ по материалу пластовъ. Затѣмъ помѣстимъ всю кучу воско-

выхъ пластинокъ въ стеклянный ящикъ, въ которомъ они расположатся аккуратно по дну его; ящикъ же возьмемъ такой, чтобъ одна боковая стѣнка его была подвижная—свободно ходила вдоль ящика. *Надавимъ* теперь по сильнѣе подвижной стѣнкой ящика *на кучу восковыхъ пластинокъ сбоку*. Что же выйдетъ? Восковой пластъ, сложенный изъ разноцвѣтныхъ слоевъ, соберется въ складки

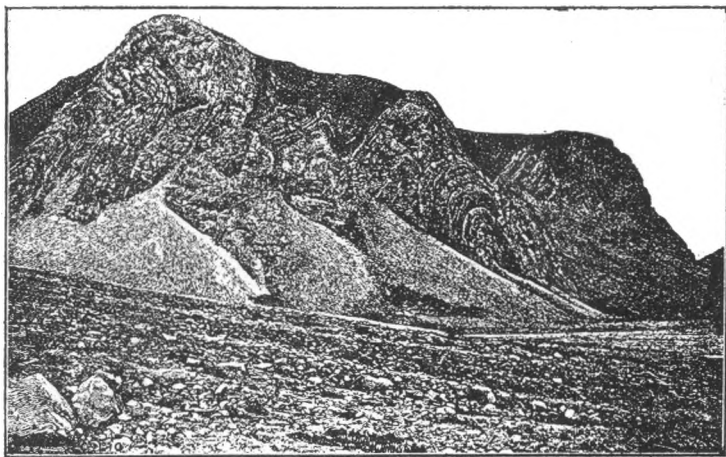


Рис. 26. — Складчатые горы.

и покроется морщинами, т. е. получится то самое, что и нужно было доказать (опытъ ученаго Голля).

Величественныя горныя цѣпи Америки, *Кордильеры*, высочайшія горы въ Европѣ, *Альпы*, могучій *Кавказскій хребетъ* — все это *выпяченныя наружу складки земной коры*: всѣ эти горныя кряжи возникли такъ, какъ объяснялось выше (см. рис. 26 и 27). Хороши «складки», нечего сказать! воскликните вы. Этакія громадныя горы, и вдругъ...—«складки»! Громадныя-то онѣ, безспорно, громадныя, а все-таки по сравненію съ величиной земного

шара — все одно, что морщины на шкурѣ полежалаго яблока.

Не нужно только думать, будто пласты земной коры сразу сложились въ складки, будто горныя цѣпи родились мигомъ: взяло вотъ — да и выперло ихъ сразу наружу! Совсѣмъ нѣтъ. Ничего въ природѣ сразу не дѣлается, и самыя великія перемѣны совершаются постепенно, медленно, незамѣтно. Медленно, изо дня въ день,

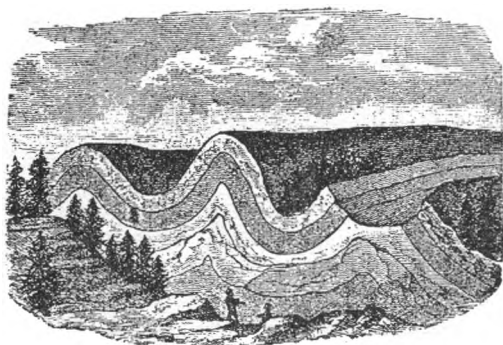


Рис. 27.—Гряда складчатыхъ горъ. Разрѣзъ поперекъ хребта. Нѣкоторыя складки размыты.

не только собиралась въ складки, но и давала множество трещинъ: пласты горныхъ породъ не выдерживали давленія съ боковъ и приподымались, принимали наклонное положеніе, «становились на голову», неправильно изгибались, ломались, покрывались трещинами. Все это вызывалось одною и тою же причиною: ядро земли сокращалось и, сокращаясь, стягивало пласты земной коры, — а кора испытывала при этомъ множество самыхъ разнообразныхъ измѣненій.

Въ то время, какъ земная кора трескается, обширныя участки ея, лежащія межъ глубокими трещинами, медленно осѣдаютъ, опускаются; а сосѣдніе участки

изъ часу въ часъ, охлаждалось раскаленное ядро земли; и такъ же медленно, незамѣтно собирались нѣкоторыя пласты земной коры въ складки.

Когда раскаленное ядро земли сжималось, то кора земная

при этомъ, само собою разумѣется, кажутся приподнятыми по сравненію съ тѣмъ кускомъ земной коры, который опустился.

Такія поднятія и опусканія различныхъ участковъ земной коры принято называть *сбросами*. Значить, и сбросы получаются вслѣдствіе того, что ядро земли медленно охлаждается и сжимается. Многія обширныя впадины на

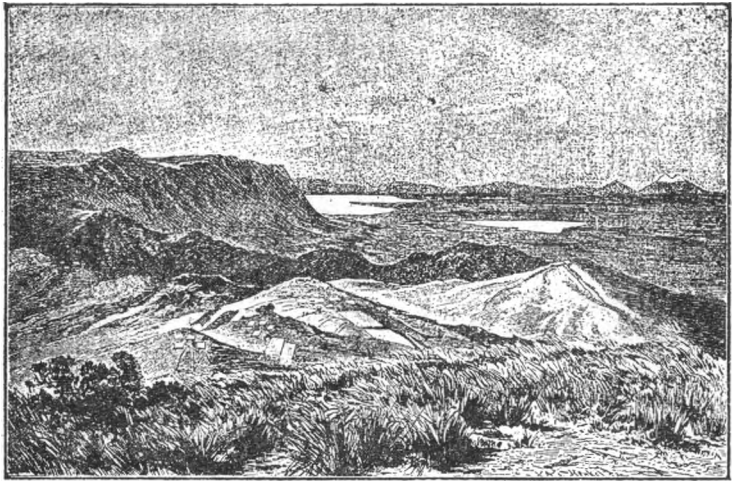


Рис. 28.—Большая сбросовая впадина въ Африкѣ. На пей озеро. Влѣво отъ нея «сбросовый выступъ».

поверхности земли, занятыя водою морей и океановъ, образовались такимъ образомъ, какъ это только-что было сказано. Ихъ называютъ «сбросовыми впадинами», и вы, конечно, понимаете, что это значить (см. рис. 28).

Въ Америкѣ, въ Европѣ, въ Китаѣ есть горныя цѣпи, которыя вовсе не состоятъ изъ складокъ назвать ихъ «складками» или «морщинами» земной коры никто не рѣшится. Но какъ же въ такомъ случаѣ возникли эти

горы? *При помощи сбросовъ.* Представьте себѣ большой участокъ земной коры; его прорѣзываютъ вдоль нѣсколько извилистыхъ трещинъ, идущихъ недалеко другъ отъ друга. Эти трещины какъ бы дѣлятъ участокъ коры на нѣсколько частей. Положимъ теперь, что средняя часть остается на мѣстѣ, а двѣ другія, — что справа и слѣва отъ нея, — осѣдаютъ. Пройдутъ года, и средній кусокъ будетъ выступать надъ остальною мѣстностью наподобіе длиннаго

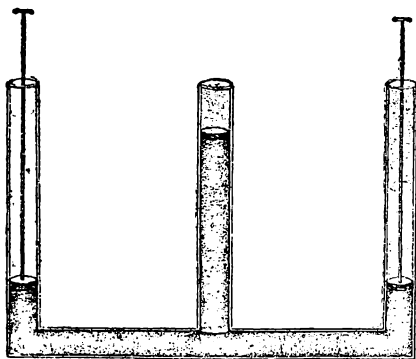


Рис. 29. — Стекланный приборъ съ поршнями.

горнаго кряжа. Тутъ на помощь только-что нарождающемуся горному кряжу можетъ придти новая сила, и вотъ какая. Нашъ участокъ земной коры, благодаря трещинамъ, распался на три части. Когда двѣ боковыя части его опускаются, то, очевидно, онѣ должны давить *сверху внизъ* на лежащее подъ ними расплавленное ядро земли. Вслѣдствіе этого расплавленная масса земного шара начинаетъ въ свою очередь давить на средній кусокъ коры, но уже *снизу вверхъ*, и такимъ образомъ выдвигаетъ его еще выше. Наглядно это можно представить такъ. Вотъ передъ вами (см. рис. 29) широкая стекланныя трубка. Къ ней придѣланы три другія трубки. Наполнимъ этотъ приборъ до половины водою. Вода во всѣхъ трехъ трубкахъ будетъ стоять на одинаковой высотѣ, на одномъ, какъ говорится, уровнѣ. Попробуемъ вставить въ обѣ боковыя трубки поршни, а на поверхность воды въ средней трубкѣ положимъ деревянный кружокъ. Теперь надавимъ

горнаго кряжа. Тутъ на помощь только-что нарождающемуся горному кряжу можетъ придти новая сила, и вотъ какая. Нашъ участокъ земной коры, благодаря трещинамъ, распался на три части. Когда двѣ боковыя части его опускаются, то, очевидно, онѣ должны давить *сверху внизъ* на лежащее подъ ними расплавленное ядро

поршнями на воду въ боковыхъ трубкахъ. Что же получилось? *Кружокъ въ средней трубкѣ поднялся*. Очевидно, давленіе поршней, идущее сверху внизъ, передалось водѣ всего нашего прибора; вода въ средней трубкѣ отъ этого поднялась, надавила *снизу вверхъ* на деревянный кружокъ, и тотъ въ свою очередь поднялся. Такъ же должно обстоять дѣло и въ тѣхъ случаяхъ, когда различные участки земной коры осѣдаютъ.

Всѣ горныя цѣпи, которыя образуются только-что описаннымъ способомъ, называются уже не «складчатыми», а «сбросовыми» горами, отъ слова «сбросъ». Ученые полагаютъ, что наши *Крымскія горы* также «сбросовыя». Эти горы тянутся вдоль сѣвернаго берега Чернаго моря, и тотъ склонъ ихъ, который обращенъ къ морю,—крутой, обрывистый. Здѣсь проходила когда-то трещина, благодаря которой и произошелъ «сбросъ». Часть земной коры опустилась, образовала впадину, и эту впадину заняли воды Чернаго моря. Значитъ, опустившійся участокъ теперь залитъ водою. Другая же часть земной коры осталась приподнятой и сейчасъ образуетъ гряду Крымскихъ горъ.

Вы спросите: Ну, что жъ—все это совершалось только «когда-то давно», «въ незапамятныя времена», а теперь ничего такого не творится на бѣломъ свѣтѣ? Теперь пласты земной коры уже не морщатся больше—довольно, молъ, съ нихъ, достаточно наморщились!—не ломаются, сбросовъ не образуютъ, трещинъ не даютъ, не поднимаются ужъ и не опускаются? Совсѣмъ нѣтъ! Все это совершается и теперь и будетъ совершаться до тѣхъ поръ, пока раскаленное ядро земли не остынетъ вовсе и не сдѣлается такимъ же твердымъ, какъ земная кора.

Лишь въ очень рѣдкихъ случаяхъ трещины сбросы и сдвиги появляются вдругъ, иной разъ въ нѣсколько мгно-

веній. Обыкновенно же они образуются медленно, вѣками, и только иногда—годами.

Я приведу вамъ нѣсколько примѣровъ, изъ которыхъ видно, какъ различные участки земной коры мѣстами опускаются, мѣстами же поднимаются.

Отправимся на дальній сѣверъ Россіи, къ берегамъ Бѣлаго моря. Послѣ разгрома Новгорода при царяхъ Іоаннѣ III и IV, многіе изъ жителей этого города бѣжали къ берегамъ Бѣлаго моря и основали здѣсь селенія. Селенія эти въ ту пору находились на самомъ берегу моря; теперь же четыреста лѣтъ спустя, они отстоятъ *отъ берега на разстояніи 5—6 верстъ*. Какъ могло это произойти? Отвѣтъ тутъ долженъ быть таковъ: за время въ 400 лѣтъ берега Бѣлаго моря медленно поднимались и словно отодвигали отъ себя море. Говоря иначе, море какъ бы отступило и оставило селеніе вдалекѣ отъ своего новаго побережья. Въ подтвержденіе этого приведемъ другой примѣръ.

Близъ береговъ Бѣлаго моря лежатъ Соловецкіе острова, на которыхъ находится извѣстный Соловецкій монастырь; онъ былъ основанъ четыреста слишкомъ лѣтъ тому назадъ монахами Савватіемъ, Германомъ и Зосимою. При монастырѣ этомъ имѣется лѣтопись, въ которую св. отцы заносятъ всѣ важныя событія изъ исторіи Соловецкихъ острововъ. Въ лѣтописи значитъ, что многія глубокія гавани, въ которыхъ прежде останавливались большія суда, теперь совершенно обмелѣли. Такъ, на одномъ изъ этихъ острововъ была прекрасная пристань, въ которую заѣзжали иноземныя суда при царѣ Іоаннѣ IV, въ 1550 г. Нынѣ же эта пристань настолько обмелѣла, что по ней едва съ трудомъ проходитъ маленькая лодка. Или возьмемъ другое. Одинъ изъ Соловецкихъ острововъ нѣкогда славился своею гаванью. Въ лѣтописяхъ монастыря значитъ, что изъ этой

гавани еще въ 1652 году вывезли на *большихъ корабляхъ* мощи св. Филиппа. Въ настоящее время гавань св. Филиппа настолько мелководна, что большимъ кораблямъ въ нее уже не пробраться. Полагаютъ, будто Соловецкія гавани мелѣютъ отъ того, что «море усыхаетъ». Но море здѣсь и не думаетъ усыхать. Все дѣло лишь въ томъ, что берега медленно поднимаются, вода отъ нихъ отодвигается, а гавани вслѣдствіе этого мелѣютъ.

Такъ же медленно подымается побережье Балтійскаго моря: подымается и русское побережье,—тамъ, гдѣ находятся Прибалтійскій край, Финляндія и Петербургская губернія, подымаются и прибалтійскіе берега Скандинавскаго полуострова, собственно берега Швеціи.

Такъ, хорошо извѣстно, что многіе изъ утесовъ, расположенныхъ у береговъ Швеціи, прежде чуть-чуть выступали изъ-подъ воды; теперь же они подымаются надъ моремъ довольно высоко. Затѣмъ многія изъ прежнихъ гаваней Шведскаго побережья въ настоящее время составляютъ часть суши. Развѣ не ясно, что берега здѣсь, а съ ними вмѣстѣ и прибрежная полоса морского дна поднимаются? Иначе, какъ же это могло выйти такъ, что тамъ, гдѣ равьше была пристань, теперь нѣтъ пристани и въ поминѣ, а вмѣсто нея лежитъ участокъ суши?

Приведемъ, наконецъ, еще одинъ, не менѣе любопытный примѣръ.

Въ толщахъ земной коры, изъ которыхъ сложены берега Каспійскаго моря, были найдены раковины такой породы слизняковъ, которые и сейчасъ живутъ въ этомъ морѣ. Спрашивается: какъ могли эти раковины очутиться на сушѣ, и притомъ довольно далеко отъ моря? Отвѣтитъ придется такъ: надо полагать, что *нѣкогда та часть Каспійскаго побережья*, гдѣ теперь находятъ раковины слизняковъ, *была подъ водой*; но съ теченіемъ времени она поднялась,

выступила изъ-подъ воды и вынесла вмѣстѣ съ собою раковины слизняковъ.

Побережье Каспійскаго моря интересно для насъ и въ другомъ отношеніи. Оказывается, что нѣкоторые участки его, вотъ уже нѣсколько вѣковъ, не поднимаются, а, наоборотъ, опускаются. Въ окрестностяхъ г. Баку нѣкоторыя зданія—они, разумѣется, были когда-то выстроены на сушѣ—стоятъ сейчасъ въ водѣ, или, говоря иначе, «погрузились въ море», а «погрузиться въ море» они могли только потому, что берегъ, на которомъ были сооружены всѣ эти постройки, опустился.

Итакъ, вы видите, что различные участки земной коры не только поднимаются, но и опускаются. Примѣровъ опусканія также наберется достаточное число. Изъ нихъ я укажу только два.

Далеко на сѣверѣ отъ Европы, среди холодныхъ водъ Ледовитаго океана, лежитъ громадный островъ, по имени Гренландія. Вотъ тутъ-то, у южныхъ береговъ Гренландіи, замѣчается медленное опусканіе участковъ суши. Одинъ такой участокъ, длиною въ тысячу слишкомъ верстъ, вотъ уже нѣсколько вѣковъ какъ опускается. Тутъ можно встрѣтить много полуразрушенныхъ построекъ, которыя стоятъ среди моря, довольно далеко отъ берега (см. рис. 30); тутъ, подъ водою, находятъ вбитые въ дно морское кольца съ кольцами, къ которымъ привязывались когда-то лодки; тутъ, наконецъ, на днѣ морскомъ, валяются обломки залитыхъ водою зданій. Все это, очевидно, въ былыя времена ютилось на берегу; но берегъ опустился, погрузился въ море, а вмѣстѣ съ нимъ скрылись подъ водой и стѣны зданій, и кольца съ кольцами для привязи судовъ. Перенесемъ на берегъ Чернаго моря, къ тому мѣсту, гдѣ расположенъ г. Сухумъ. Подлѣ города синѣетъ прекрасная бухта, въ которой оставиваются плывущіе по Черному морю пароходы и суда

Одинъ изъ русскихъ ученыхъ, Чернявскій, изслѣдуя Сухумскую бухту, сдѣлалъ замѣчательное открытіе. Представьте себѣ: на днѣ этой бухты, на глубинѣ въ 2—3 сажени, *покоятся развалины какого-то стариннаго города*. «Среди уцѣлѣвшихъ на днѣ моря городскихъ стѣнъ поднимаются стѣны древняго замка». Какимъ образомъ все это очутилось подъ водой? Причина ясная: берега сухумской бухты

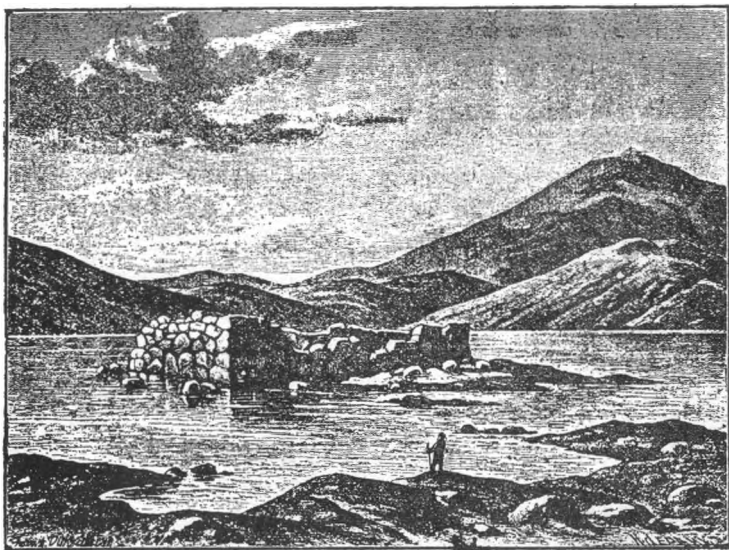


Рис. 30.—Развалины зданія, залитаго водой, въ Гренландіи.

медленно опускались, и море залило построенный здѣсь когда-то городъ. Злосчастный городъ! Какая горькая участь постигла тебя! Въ далекомъ прошломъ, должно быть, десятки вѣковъ тому назадъ, ты красовался на берегу Чернаго моря. На улицахъ и площадяхъ твоихъ кипѣла жизнь; въ домахъ ютились тысячи людей; по стѣнамъ замка бродила вооруженная стража... Но берегъ опустился, и ты обрѣлъ себѣ могилу подъ волнами моря...

Случается и такъ, что мѣстность, которая нѣсколько вѣковъ подъ-рядъ опускалась, вдругъ сразу, или опять-таки медленно, начинаетъ подниматься.

Однажды въ Швеціи, довольно далеко отъ моря, рыли широкую канаву (каналъ); при этомъ, на глубинѣ въ 5 или 6 саженей, рабочіе наткнулись на *лодку съ якоремъ и кучею желѣзныхъ гвоздей*; когда же стали рыть еще глубже, то открыли полуразрушенную *рыбачью хижину*; хижина покоилась подъ толстымъ слоемъ глины и песку, т. е. такого матеріала, *который*, очевидно, *остылъ изъ морской воды*; кромѣ того, въ пластахъ земли, которыми была прикрыта и лодка съ якоремъ, и рыбачья хижина, нашлось много раковинъ. Какъ объяснить этотъ странный случай? Дѣло, повидимому, происходило такъ. Сначала въ томъ мѣстѣ, гдѣ рабочіе открыли лодку, якорь, гвозди и рыбачью хижину, была суша. На сушѣ стояла рыбачья хижина, а у самаго берега находилась лодка съ якоремъ и валялась куча гвоздей. Потомъ суша стала опускаться, море залило и хижину, и лодку, и якорь, и гвозди. Всѣ эти предметы пролежали подъ водой очень долго, настолько долго, что море успѣло прикрыть ихъ толстымъ слоемъ своихъ осадковъ—глиною, пескомъ, обломками раковинъ и т. п. Но затѣмъ берегъ моря, а вмѣстѣ съ нимъ и прилегающая къ берегу часть морского дна стали вновь подниматься, пока не выдвинулись вовсе изъ-подъ воды. Тогда всѣ эти предметы (хижина, лодка и т. д.) опять очутились на сушѣ, но уже подъ толщею морскихъ осадковъ. Нѣчто подобное произошло и въ другомъ мѣстѣ.

Въ Италіи, на берегу моря, близъ города Пуццуоли, находятся развалины стариннаго римскаго храма. Храмъ этотъ, какъ гласитъ исторія, былъ выстроенъ двѣ тысячи лѣтъ тому назадъ, т. е. за 105 лѣтъ до Рождества Христова. Среди уцѣлѣвшихъ каменныхъ столбовъ этого храма

особенно для насъ интересны три мраморныя колонны: онѣ и по сіе время стоятъ, тогда какъ остальные валяются на полу храма. Обратите вниманіе на эти колонны (см. рис. 31). Нижнія и верхнія части ихъ совершенно гладки, а среднія испорчены: онѣ разъядены и изборожжены множествомъ ходовъ; ходы эти продѣланы въ камняхъ особенными слизняками, которые извѣстны подъ именемъ *камнеточцевъ*. Эта порода слизняковъ живетъ въ морѣ. Отсюда слѣдуетъ заключить, что почва, на которой былъ выстроены древнеримскій храмъ, осѣла, и колонны его погрузились въ море. Нижнія части ихъ были засыпаны морскимъ пескомъ, а потому онѣ уцѣлѣли отъ разрушительной работы камнеточцевъ; среднія части, на которыхъ пристроились камнеточцы, разъядены; а верхнія остались также нетронутыми, такъ какъ онѣ торчали надъ водой. Прошли вѣка; участокъ земной коры, на которомъ былъ выстроены этотъ храмъ, вновь поднялся, и колонны вышли изъ воды. Глядя на нихъ, мы можемъ прочесть, точно по книгѣ, всю ихъ исторію...

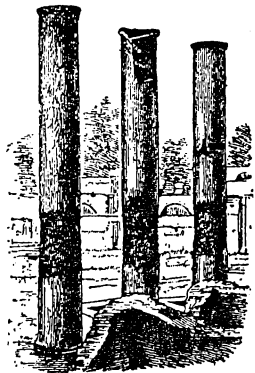


Рис. 31. -- Три колонны стариннаго храма близъ г. Пуццуолы.

Достаточно примѣровъ. Всѣ они говорятъ намъ объ одномъ: земная кора не пребываетъ въ вѣчномъ покоѣ; различныя участки ея колеблются—то опускаются вѣками, то поднимаются. Тамъ, смотришь, медленно понижается берегъ и море надвигается на сушу; здѣсь—наоборотъ: берегъ медленно приподнимается, и море отступаетъ отъ суши; въ третьемъ мѣстѣ идетъ незамѣтно пониженіе дна морского; вмѣстѣ съ нимъ понижается и вода, а берегъ

обнажается все больше и больше; въ четвертомъ мѣстѣ, наконецъ, дно моря постепенно подымается, вода же при этомъ набѣгаетъ на бережные страны и затопляетъ ихъ. Гдѣ раньше была суша, является море, а гдѣ въ былыя времена свободно разгуливали волны океана, возникаютъ города и села. Да вы взгляните только на тѣ пласты земной коры, изъ которыхъ сложены нѣкоторыя части нынѣшнихъ *материковъ!* (Азія съ Европой, Америка, Австралія). Что такое всѣ эти песчаники, глины, известняки? Это *осадочныя породы*. Ихъ отложило море на днѣ своемъ. Когда же дно морское выступило изъ-подъ воды, то осадочныя пласты стали сушей. На высокихъ горахъ, отстоящихъ далеко отъ моря, въ толщахъ тѣхъ породъ, изъ которыхъ сложены эти горы, находятъ несмѣтное число раковинъ и иныхъ остатковъ морскихъ животныхъ. Какъ попали они сюда? Развѣ не ясно, что эти горы лежали нѣкогда подъ водами океановъ? что дно океановъ медленно поднималось, и то, что было когда-то подъ водой, стало сушею? А острова, разбросанные нынѣ среди морей и океановъ? Что они такое? Не остатки ли нѣкогда громадныхъ материковъ, опускающихся постепенно подъ воду? Или, быть можетъ, это вновь нарождающіеся материки, которые вѣками поднимаются со дна океановъ?

Земная кора неустойчива, лицо земли измѣнчиво—и мы ужъ знаемъ, почему это такъ: тутъ главнымъ образомъ повинна работа подземнаго жара. Раскаленное ядро земли охлаждается, а земная кора при этомъ сѣживается, даетъ трещины, образуетъ сбросы: суша подымается—море опускается, дно моря повышается—суша понижается. Пройдутъ тысячелѣтія, и, быть можетъ, тамъ гдѣ мы съ вами живемъ сейчасъ, будутъ шумѣть высокіе валы морского прибоя, а среди волнъ Западнаго океана будетъ возвышаться но-

вый невѣдомый намъ край. Такъ ужъ было когда-то давно, когда и людей-то на свѣтѣ еще не водилось...

V.

Еще о работѣ подземнаго жара.

Мы знаемъ уже, что на землѣ есть горы, изъ нѣдръ которыхъ временами подымаются столбы сильно нагрѣтыхъ водяныхъ паровъ и газовъ, вылетаютъ обломки, а то и цѣлыя глыбы камней, выливается огненно-жидкая масса, *лава*, которая состоитъ изъ расплавленныхъ горныхъ породъ, рудъ и металловъ. Такія горы называются *огнедышащими горами* или *вулканами* ¹⁾).

Чтобы вы могли судить о томъ, какое значеніе имѣютъ вулканы въ исторіи земной коры, приведу слѣдующій рассказъ знаменитаго ученаго, Александра Гумбольдта.

Въ ряду вулкановъ Мексики, въ Америкѣ, рассказываетъ А. Гумбольдтъ, самое видное мѣсто занимаетъ *Хоррулло*, который *появился* и выбросилъ лаву *внезапно* въ ночь съ 28-го на 29-е сентября 1759 года. Изверженіе произошло въ 3 часа ночи *въ обширной, издавна спокойной равнинѣ, идъ раньше* на разстояніи 200 слишкомъ верстъ *не видно было ни одного вулкана*. За день до того, какъ здѣсь сталъ дѣйствовать новый вулканъ, наблюдалось нѣчто такое, что случается обыкновенно въ концѣ изверженія. Тамъ, гдѣ теперь стоитъ огромный вулканъ, красовалась прежде густая роща изъ плодовыхъ деревьевъ. «Рабочіе съ сахарныхъ плантацій пришли сюда собирать плоды. Когда они шли обратно домой, то, къ удивленію

¹⁾ Объ огнедышащихъ горахъ см. книжку № 8 «Научно-популярной библіотеки для народа».

своему, замѣтили, что ихъ соломенные шляпы покрыты пепломъ». Вслѣдъ за этимъ тамъ, гдѣ теперь раскинулось бугристое поле лавы, стали появляться трещины. Но кругомъ покуда все казалось спокойнымъ. Настала ночь. Въ началѣ ея пепель уже покрывалъ окрестности густымъ слоемъ, толщиной въ одинъ футъ. Затѣмъ послышался подземный рокотъ. Всѣ бросились къ холмамъ сосѣдней индѣйской деревушки, которая лежала на 300 саж. выше той равнины, гдѣ теперь возвышается гора Хорулло. «Какъ гласитъ преданіе, съ этихъ высотъ было видно, какъ на большомъ протяженіи всю эту мѣстность охватило грозное изверженіе. По рассказамъ очевидцевъ, изъ пламени *вдругъ* *показалась огромная безформенная глыба, подобная черной крѣпости...* Всѣ очевидцы утверждаютъ, что передъ появленіемъ ужасной горы слышались подземные удары и подземный грохотъ, а въ день изверженія плоская равнина приподнялась и покрылась множествомъ вздутій, изъ которыхъ самое большое и образовало нынѣшній вулканъ». Одновременно съ нимъ здѣсь народилось еще пять большихъ холмовъ и тысячи мелкихъ холмиковъ, то закругленныхъ, то похожихъ на сахарную голову (см. рис. 32).

Для насъ все это должно быть ново. Мы знаемъ, что есть горы-«складки» и горы-«сбросы»; мы знаемъ, что и тѣ, и другія возникали медленно. Теперь же мы познакомились съ горой, которая родилась вдругъ въ одну ночь. Такіе случаи бывають очень рѣдко. Гораздо чаще случается такъ, что небольшая гора, *появившись въ видѣ холмика*, постепенно нарастаетъ, становится съ годами все больше и больше, пока не преобразится въ настоящую высокую гору. Такимъ же образомъ можетъ появиться и гряда горъ. Но только все это будетъ не «складчатая» и не «сбросовая» горы. Ихъ называютъ горами «насыпными». и мы сейчасъ увидимъ, какъ это нужно понимать. Когда

смотришь на насыпныя горы, то первымъ дѣломъ замѣчаешь, что *подножіемъ имъ служатъ вовсе не такія породы, изъ которыхъ сложены сами горы*: вокругъ горъ и подлѣ нихъ пласты земной коры состоятъ, напр., изъ гнейса или известняка, а сами горы сложены изъ базальта или застывшей лавы. И таковы всѣ огнеды-

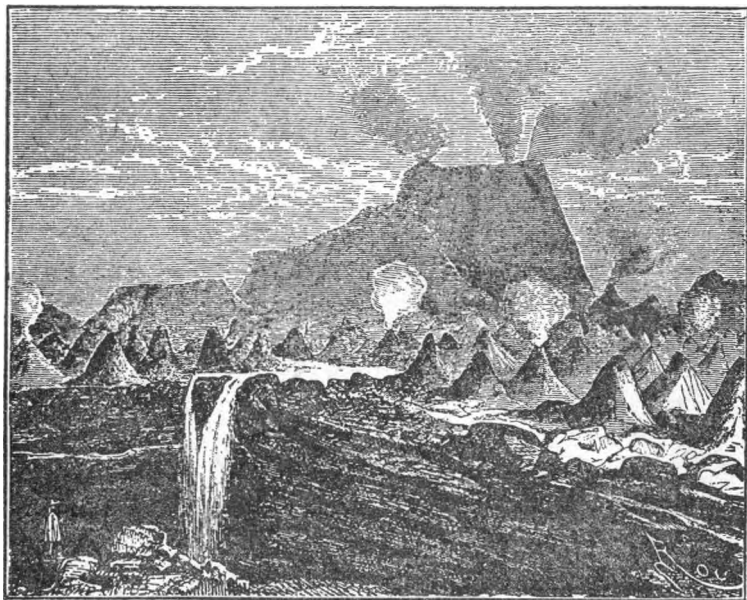


Рис. 32.—Вулканъ Хорулло.

шащія горы—и тѣ, которыя еще теперь временами дѣйствуютъ, и тѣ, которыя дѣйствовали давнымъ-давно, теперь же, какъ говорятъ, «потухли». Такъ построены и замѣчательный въ Европѣ вулканъ Везувій (въ Италіи, недалеко отъ г. Неаполя), и огнедышащая гора на островѣ Сициліи, Этна; такъ, наконецъ, сложены и наши кавказскія горы, Араратъ и Алагезъ, которыя нѣкогда «дѣйствовали», т. е. выбра-

сывали изъ нѣдръ своихъ столбы паровъ, камни, пепель и лаву, а теперь ужъ «потухли». Будь эти горы «складками» земной коры, происходи онѣ вслѣдствіе «сбросовъ», то несомнѣнно матеріаль ихъ былъ бы такой же, какъ и въ сосѣднихъ съ ними участкахъ земной коры. Разъ этого нѣтъ, то, значить, нужно предположить, что вулканы образовались какъ-нибудь иначе. И тутъ мы должны будемъ сказать, что они дѣйствительно возникли примѣрно такъ же, какъ вулканъ Хорулло и его большіе и малые сосѣди: *всѣ огнедышащія горы какъ бы «насытаны» на ровномъ мѣстѣ изъ того матеріала, который онѣ же сами выбрасывали не разъ изъ нѣдръ земли.* Въ то время, какъ водяные пары и газы, вылетающіе во время изверженія вулкановъ, ищутъ выхода наружу и напираютъ съ силою на толщи земной коры, кора даетъ трещину; изъ трещины выбрасываются обломки горныхъ породъ, вылетаютъ цѣлыя тучи пепла, льется широкою волной густая, тягучая, расплавленная масса, лава. Вотъ изъ этого-то матеріала, и главнымъ образомъ изъ лавы, вырастаетъ надъ трещиной сперва небольшой холмъ. Затѣмъ, съ каждымъ слѣдующимъ изверженіемъ, холмъ увеличивается, растетъ. Новые потоки лавы покрываютъ его, новыя груды обломковъ и пепла ложатся по склонамъ его— и холмъ подымается, словно кто «насыпаетъ» его сверху. Такъ на ровномъ мѣстѣ можетъ возникнуть гора и даже цѣлая куча ихъ—то сразу, послѣ одного сильнаго изверженія, то въ нѣсколько пріемовъ, послѣ цѣлаго ряда изверженій. Во Франціи есть гряда потухшихъ вулкановъ. Ихъ здѣсь цѣлыхъ 80 штукъ, и тянутся они на протяженіи 30 верстъ. Когда эти вулканы нарождались, то земная кора дала длинную извилистую трещину. Изъ *различныхъ мѣстъ* ея повалили груды обломковъ и потоки лавы. Вотъ почему мы видимъ здѣсь не одну гору, а цѣлую гряду ихъ.

Не слѣдуетъ однако пускать всегда въ дѣло только-что приведенное объясненіе. Вѣдь можетъ случиться такъ, что потокъ «расплавленнаго камня», идущій изъ нѣдръ земли, не сумѣетъ прорвать пластовъ земной коры, а только *приподыметъ ихъ надъ собою* горбомъ, наподобіе купола (см. рис. 34), и отвердѣетъ подъ ними. Тогда передъ нами снова будетъ гора или, по меньшей мѣрѣ, холмъ; но вы не можете ужъ утверждать, что это—гора «насыпная»: она, правда, возникла благодаря той же причинѣ, которая создаетъ и «насыпныя» горы, но все же со-здалась не такъ, какъ онѣ. Можетъ, наконецъ, дѣло про-



Рис. 33.—Гряда потухшихъ вулкановъ во Франціи (Овернь).

изойти еще иначе: потокъ «расплавленнаго камня» и столбъ водяныхъ паровъ прорываютъ лежащіе надъ ними пласты земной коры, но, прорывая ихъ, *они въ то же время и приподымаютъ ихъ слегка надъ собою*. Въ концѣ концовъ, и тутъ получится гора, но вы не скажете, что она вся сплошь «насыпная»: нѣтъ, частью она «насыпная», а частью «сбросовая».

Такъ ли, иначе ли, во всякомъ случаѣ ясно, что *изверженія паровъ, газовъ, пепла, каменныхъ обломковъ и лавы даютъ начало многимъ горамъ*. Вспомните, что на землѣ есть немало «потухшихъ» вулкановъ, вспомните, что нѣкогда всѣ они, а быть можетъ и многія другія огне-

дышащія горы, работали на землѣ, какъ говорится во всю ширь, безъ удержу и безъ узды,—вспомните все это, и вы поймете, какъ велико значеніе вулканическихъ изверженій въ исторіи земли. Во время изверженій изъ трещинъ и изъ жерла вулкановъ выливаются потоки лавы. Они плывутъ иной разъ очень далеко и заливаютъ громадные участки земли; потомъ потоки лавы застываютъ, и изъ

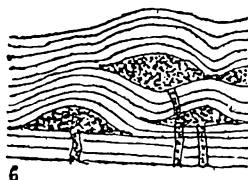
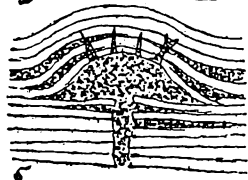
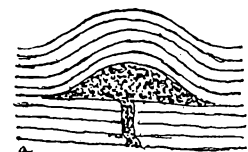


Рис. 34.—Пласты земной коры, приподнятые напоромъ лавы.

нихъ получаютъ новые пласты земной коры. Что такое, напри- мѣръ, та горная порода, которую называютъ *базальтомъ*? Это—старинная застывшая лава. А какъ часто базальтъ встрѣчается въ земной корѣ! Какъ много горъ, которыя сложены изъ мощныхъ, исполинскихъ глыбъ базальта (см. рис. 35)! Да развѣ одинъ только базальтъ появился на землѣ волею изверженій! Существуетъ много и другихъ горныхъ породъ, которыя представляютъ попросту застывшія лавы: ихъ такъ и называютъ — «изверженными» или «огненными» горными породами.

Случается, что вулканъ открывается на днѣ моря или океана. Тогда изъ лавы, пепла и обломковъ среди моря можетъ явиться вдругъ островъ—и вотъ вамъ еще одинъ примѣръ тѣхъ измѣненій, которыя производятъ на землѣ изверженія...

Когда огнедышащія горы начинаютъ дѣйствовать, то происходятъ *землетрясенія*: подъ напоромъ поднимающихся изъ подъ земной коры газовъ и паровъ почва на-

чинает дрожать и колыхаться ¹⁾). Есть страны—и это, главнымъ образомъ, страны гористыя—гдѣ почти каждый годъ бывають землетрясенія. Таковъ, напримѣръ, Кавказъ. Еще въ 1899 году недалеко отъ г. Тифлиса, въ Ахалкалакскомъ уѣздѣ, разразилось страшное землетрясеніе. Въ этотъ памятный для всѣхъ кавказцевъ день я сидѣлъ въ

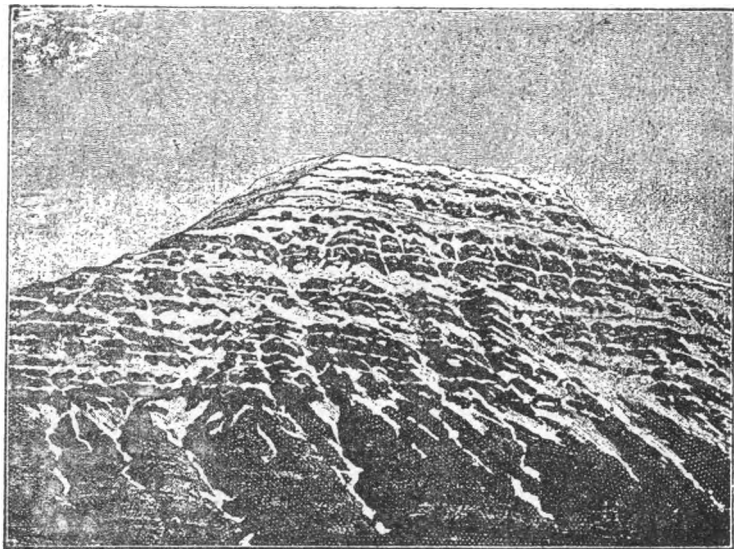


Рис. 35.— Гора, сложенная изъ базальта.

Тифлисъ у себѣ въ комнатѣ за столомъ, какъ вдругъ слышался подземный гулъ, а затѣмъ и сильный ударъ: оконныя стекла задребезжали, стѣны зашатались, полъ дрогнулъ, громадный шкафъ съ книгами и висѣвшее противъ него большое зеркало отвѣсили другъ другу нѣ-

¹⁾ Землетрясенія происходятъ и отъ другихъ причинъ. См. дальше и книжку № 8 „Научно-популярной библіотеки для народа.“

сколько почтительныхъ поклоновъ, дверь въ переднюю быстро распахнулась, какъ бы приглашая жильцовъ выйти изъ комнаты; меня съ силою качнуло разь-другой впередъ и назадъ. Я выскочилъ на балконъ... Но землетрясеніе ужъ прошло. Въ самомъ Тифлисѣ оно не причинило большихъ бѣдъ: только въ нѣсколькихъ домахъ стѣны дали трещины. Зато въ Ахалкалакскомъ уѣздѣ не-

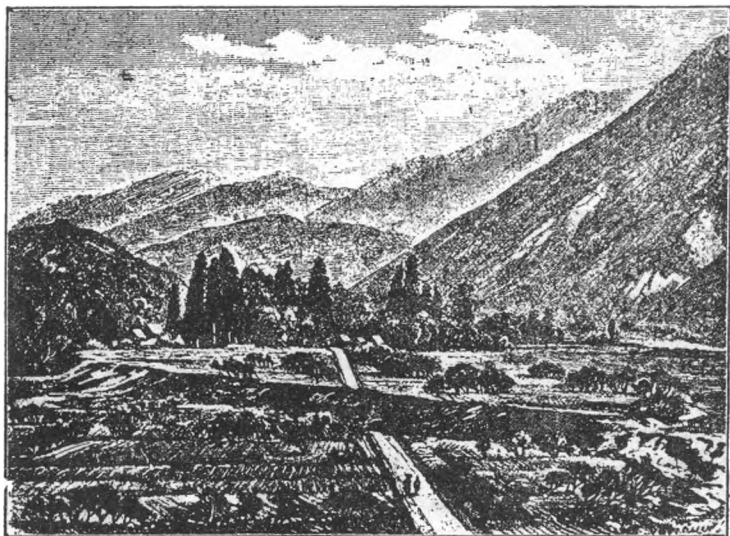


Рис. 36. — Трещина послѣ землетрясенія въ Японіи. Она пере-сѣкаетъ дорогу.

счастіе было велико. Нѣсколько селеній было разрушено до тла: сотни людей и животныхъ погибли подъ грудами развалинъ; нѣсколько тысячъ человѣкъ осталось безъ крова подъ открытымъ небомъ...

Исторія отмѣтила нѣсколько ужасныхъ землетрясеній.

Такъ, одно изъ нихъ было на островѣ Сициліи въ 1693 году, когда погибло 60 тысячъ человѣкъ; другое

случилось въ столицѣ Португаліи, въ Лиссабонѣ, въ 1755 году,—во время этого землетрясенія погубило свыше 30 тысячъ человѣкъ; третье, наконецъ, случилось въ Калабріи, на югѣ Италіи, въ 1783 году, тутъ землетрясеніе длилось съ перерывами нѣсколько лѣтъ и также причинило людямъ тысячу бѣдъ. Во время землетрясенія земная кора претерпѣваетъ множество самыхъ разнообразныхъ измѣненій. Почва покрывается трещинами, иногда очень длинными

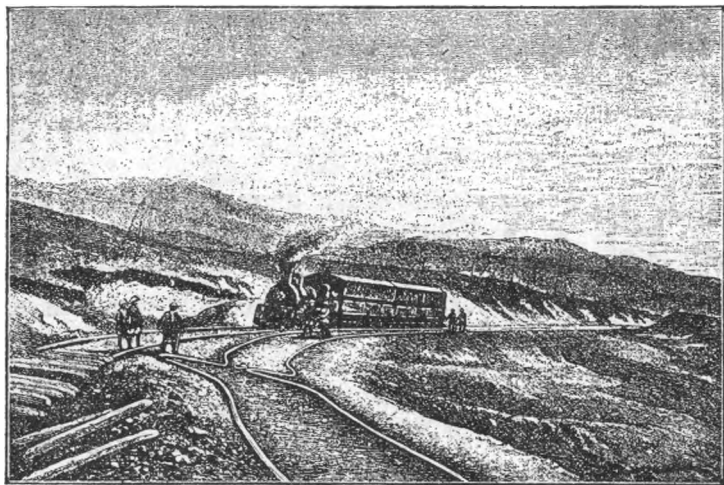


Рис. 37.—Рельсы желѣзной дороги, искривленные землетрясеніемъ.

и глубокими. Такъ, во время землетрясенія въ Японіи 20-го октября 1891 г., когда погубило семь слишкомъ тысячъ человѣкъ, земная кора дала глубокую трещину длиною въ 60 верстъ! Участки почвы, идущіе вдоль этой трещины, гдѣ сдвинулись, гдѣ поднялись, а гдѣ опустились сажени на двѣ, на три. И это случается почти при всякомъ землетрясеніи: одни участки земной коры приподымаются, другіе опускаются, при чемъ мѣстами получаютъ

большіе провалы, глубокія ямы и т. п. Въ Южной Америкѣ, во время землетрясенія 1753 года, громадная береговая полоса поднялась на четыре сажени; и здѣсь же, во время землетрясенія 1822 г., побережье длиною въ нѣсколько сотъ верстъ вторично приподнялось аршина на полтора. Еще интереснѣе дѣло было въ Индіи, во время землетрясенія 1819 года. Тутъ въ одномъ мѣстѣ выдвинулась громадная полоса длиною въ 30 и шириною въ 10 верстъ, а вышиною въ четыре аршина; въ другомъ же мѣстѣ, наоборотъ, обширный участокъ земли, *размѣромъ въ четыре тысячи квадратныхъ верстъ*, опустился и былъ залитъ моремъ, такъ что небольшая крѣпость и деревня, которыя лежали на берегу, очутились подъ водою.

Землетрясенія вызываютъ и инныя перемѣны на землѣ. Отъ сильныхъ толчковъ рушатся высокія скалы, долины и ущелья заваливаются кучами обломковъ, дно нѣкоторыхъ ручьевъ и рѣкъ проваливается, а сами они остаются подъ горами камней и земли и т. д., и т. д.

Итакъ, мы нашли еще двухъ работниковъ, которые, такъ сказать, «дѣлаютъ» исторію земли: это—*землетрясеніе* и *вулканическое изверженіе*. Однако присмотрѣвшись внимательнѣй къ тому, что дѣлаютъ они, мы увидимъ, что въ работѣ ихъ для насъ нѣтъ ничего новаго. И въ самомъ дѣлѣ.

Ядро земли раскалено. Это—главная причина, такъ сказать, причина всѣхъ причинъ. Все остальное — и складки, и вѣковыя колебанія почвы, и трещины, и сбросы, и *изверженія*, и *землетрясенія*—только плоды работъ этой «главной причины». «Складки» земной коры, трещины, сбросы и медленныя поднятія или опусканія различныхъ участковъ ея совершаются *тихо, незамѣтно, вѣками*; а «насыпныя горы», груды изверженныхъ кам-

ней и лавы, а также тѣ перемѣны, которыя возникаютъ благодаря землетрясеніямъ,—*все это является на землѣ довольно быстро, иногда въ нѣсколько минутъ, и притомъ съ большимъ шумомъ, грохотомъ и трескомъ.* Словомъ, одна и та же причина—«раскаленное ядро»—въ иныхъ случаяхъ дѣйствуетъ стремительно и шумно, а въ другихъ—медленно и неслышно. Вы спросите, пожалуй: какое дѣло «раскаленному ядру земли» до изверженій и землетрясеній? При чемъ оно тутъ? Не будь «раскаленнаго ядра», не было бы и тѣхъ нагрѣтыхъ паровъ и газовъ, которыя приводятъ въ сотрясеніе земную кору, прорываютъ ее во время изверженій, выносятъ съ собою на поверхность земли и пепелъ, и обломки горныхъ породъ, и лаву. Сама то лава вѣдь есть не что иное, какъ часть «раскаленнаго ядра», которая при изверженіяхъ выливается наружу. Скажу больше. Когда «раскаленное ядро» охлаждается и сжимается, тогда земная кора даетъ трещины, и эти то именно трещины часто служатъ мѣстомъ для выхода нагрѣтыхъ паровъ, газовъ и лавы. Когда жъ лежащія вдоль трещинъ участки земной коры осѣдаютъ или поднимаются (сбросы), то можетъ случиться землетрясеніе, *если поднятіе и опусканіе совершаются быстро.* Наконецъ, вѣдь и землетрясенія, и изверженія въ свою очередь производятъ трещины; а со временемъ на мѣстѣ этихъ трещинъ можетъ произойти опять-таки изверженіе или сбросъ, который вызоветъ новое землетрясеніе... Словомъ, какъ ни вертись, а все-таки главное значеніе во всѣхъ тѣхъ перемѣнахъ, о которыхъ говорилось въ главахъ IV-ой и V-ой, остается за «раскаленнымъ ядромъ» земного шара.

VI.

Разрушители: воздухъ и вода.

Кто бывалъ на Кавказѣ, тотъ знаетъ, что тамъ, у подножія многихъ скалъ и въ глубокихъ ущельяхъ между ними, можно встрѣтить груды наваленныхъ другъ на друга камней,—неправильныхъ, угловатыхъ, съ острыми краями. Взглянувши на самыя скалы, увидишь, что онѣ усыяны сплошь трещинами; каменные глыбы, изъ которыхъ сложены скалы и утесы, мѣстами едва-едва держатся: кажется, что онѣ сейчасъ сорвутся съ мѣста и упадутъ къ подножію скалъ. Такъ и бываетъ часто. Изъ этихъ то каменныхъ глыбъ и ихъ осколковъ образуются тѣ груды разрушенныхъ горныхъ породъ, тѣ «розсыпи», которыя, какъ я сказалъ выше, встрѣчаются нерѣдко подлѣ скалъ. Такія «розсыпи» можно видѣть не только на Кавказѣ, но и на Уралѣ, и въ Сибири, да и вообще во всякой гористой мѣстности. Тутъ же нерѣдко попадаютъ и такъ называемыя «осыпи». Это, по существу, то же, что и розсыпь. Разница только вотъ въ чемъ. Розсыпи образуются изъ обломковъ сплошныхъ горныхъ породъ, напр., изъ гранита, базальта, и т. п.; осыпи же получаютъ изъ «слоистыхъ породъ». Представьте себѣ, что передъ вами возвышается отлогіи склонъ горы. Главный матеріаль, изъ котораго построена эта гора,—*нейсъ, или глинистый сланецъ*, т. е. кровельный камень; и тотъ, и другой, какъ извѣстно, состоятъ изъ множества наложенныхъ другъ на друга слоевъ. Когда слой гнейса или сланца почему нибудь рязрушаются, то тоненькія пластинки ихъ отваливаются и сползаютъ по склону горы къ подножію ея, въ долину или ущелье. Со

временемъ подъ горой набирается цѣлая груда такихъ *осыпавшихся* пластинокъ гнейса или сланца. Вотъ это-то и принято называть «осыпью».

Спрашивается, чѣмъ вызывается образованіе россыпей и осыпей? Почему горныя породы—съ виду прочныя и стойкія—разрушаются? Причинъ много. Но тутъ, когда образуются россыпи и осыпи, всему виною *воздухъ*: онъ неутомимый и жестокій разрушитель.

Воздухъ заимствуетъ у солнца тепло и нагрѣвается. Нагрѣвшись, онъ обдаётъ своимъ тепломъ массивныя скалы и слоистыя горныя породы. *Горныя породы* въ свою очередь нагрѣваются и, *нагрѣвшись*, нѣсколько *раздаются* *вширь*. Но вотъ настаетъ прохладный вечеръ, а тамъ и болѣе холодная ночь. *Горныя породы* остываютъ и, *остывая*, *сжимаются*. Такъ эта исторія повторяется изо дня въ день а на скалахъ тѣмъ временемъ показываются одна за другой трещины. Что ни день, ихъ становится все больше и больше; вскорѣ какая-нибудь изъ каменныхъ глыбъ покрывается трещинами точно сѣткою иль паутиной, и трещины эти съ теченіемъ времени врѣзываются въ горную породу все глубже и глубже; наконецъ, глыба отрывается отъ скалы, рассыпается на части и падаетъ на земь.

Итакъ, воздухъ, нагрѣвая и остужая горныя породы, образуетъ на скалахъ трещины; трещины растутъ, становятся глубже, перекрещиваются; отъ этого скала раскалывается на части, а потомъ и рушится,—не сразу, разумѣется, а исподволь. Но почему же горныя породы, расширяясь и сжимаясь, даютъ трещины? Возьмемъ случай съ скалою изъ гранита. Гранитъ—мы это уже знаемъ—состоитъ изъ трехъ различныхъ минераловъ: изъ кварца, полевого шпата и слюды. А различные минералы отъ холода и тепла сжимаются и расширяются неодинаково.

Вотъ отъ того то гратить и даетъ трещины, что онъ въ различныхъ мѣстахъ сжимается и расширяется *неравно-мерно*.

Есть мѣстности, гдѣ разрушительная работа воздуха сказывается особенно сильно. Вспомните великую африканскую пустыню Сахару. Волнистое море песковъ здѣсь чередуется съ обширными участками, которые покрыты

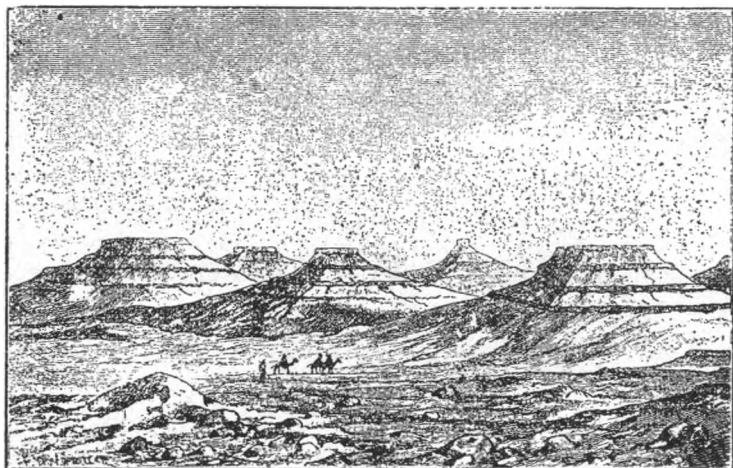


Рис. 38. Столовые горы въ Сахарѣ.

сплошь обломками камней и щебня («сериры»—арабское названіе такихъ мѣстъ). А между ними, то тамъ, то здѣсь, возвышаются мрачныя «хаммады», т. е. горы, скалы и утесы самыхъ разнообразныхъ, причудливыхъ формъ. Среди нихъ особенно любопытны холмы съ плоскими вер-хушками, такъ называемыя «столовые горы» (см. рис. 38). Здѣсь *днемъ—нестерпимый зной; а по ночамъ—вре-мена такіе холода, что вода замерзаетъ*. Переменны, какъ видите, рѣзкія. И что жъ? Благодаря имъ-то образовались

и «серирь», и глубокия толщи песку. Утесы и скалы, обвѣваемые то жгучимъ, то студенымъ воздухомъ, покрывались трещинами и рушились вѣками; изъ ихъ обломковъ сложились толщи «серирь». «Серирь» въ свою очередь разсыпались въ прахъ и преобразались въ груды песковъ. Но воздухъ, собственно вѣтеръ, не оставилъ въ покоѣ и песокъ. Онъ взбилъ его кучами, набросалъ безчисленно множество песчаныхъ холмовъ, между которыми въ Сахарѣ встрѣчаются истинные великаны вышиною въ 100 сажень. Эти песчаные холмы образуютъ мѣстами длинныя цѣпи, дюны, которыя тянутся иногда на протяженіе 70—80 верстъ. Гряды песчаныхъ холмовъ встрѣчаются и на песча-

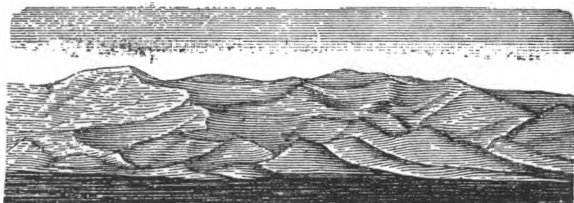


Рис. 39.—Дюны.

ныхъ берегахъ морей и большихъ рѣкъ. Какъ создаются онѣ,—нетрудно представить себѣ. «Вѣтеръ, разбушевавшись, поднимаетъ огромныя кучи песку. Каждая неровность почвы, каждый камень, даже скелетъ недавно павшаго верблюда (рѣчь идетъ о дюнахъ Сахары) и незначительный кустарникъ служатъ ядромъ, около котораго нарождается песчаный холмъ. Вѣтеръ нагоняетъ все новыя кучи песку, зерна его поднимаются вверхъ, перекапываются черезъ гребень, и дюна растетъ вдоль» (Циттель).

Созидающа песчаные холмы, вѣтеръ вскорѣ и разрушаетъ ихъ. Если только, конечно, у него на это хватитъ силы. Песокъ, подъ напоромъ вѣтра, выдувается изъ

дюнь, переносится дальше и ложится подлѣ какого-нибудь новаго препятствія—подлѣ кустарника, кочекъ глины или большого камня: изъ старой дюны возникаетъ новая. Матеріаломъ для нея послужилъ песокъ старой дюны; а потому вѣрнѣе будетъ сказать, что дюна перекочевала на новое мѣсто. Случается, что цѣлая армія дюнь идетъ подъ командой вѣтра отъ морского берега вглубь страны. Когда же эта грозная армія встрѣчаетъ на пути своемъ селенія, нивы или лѣса, то засыпаетъ ихъ безъ церемоніи пескомъ. Жители многихъ приморскихъ селеній должны бывають иногда покидать родныя мѣста и перебираться подальше отъ моря, потому что надвигающіеся съ берега пески готовы вотъ-вотъ засыпать ихъ селеніе. Какъ можетъ произойти такая вещь, это объяснить вамъ приложенный здѣсь рисунокъ (см. рис. 40). Наверху слѣва насыпь—это гряда песчаныхъ холмовъ; вправо отъ нихъ церковь. Такъ обстояло дѣло въ одной прибрежной нѣмецкой деревнѣ въ началѣ прошедшаго столѣтія. Въ 1839 году картина измѣнилась. Дюны подались вправо (судя по среднему рисунку), и церковь была погребена подъ пескомъ. Прошло тридцать лѣтъ; дюны ушли еще дальше вправо, и полуразрушенная церковь вновь обнажилась.

Вѣтеръ въ компаніи съ пескомъ творить немало и иныхъ вещей въ пустынѣ.

Когда песокъ приходитъ по волѣ вѣтра въ движеніе, онъ наскაკиваетъ, понятное дѣло, на скалы и на каменные глыбы. Песчинки съ силою ударяются о твердую породу скользятъ по ней, царапають ее своими острыми краями. Гдѣ порода попрочнѣе, тамъ она подъ ударами песчинокъ лишь полируется; а гдѣ она помягче, тамъ получаютъ со временемъ пробоины. Благодаря такой работѣ песчинокъ, многія изъ скалъ постепенно измѣняютъ свою форму, а нѣкоторыя такъ даже не выдерживають посто-

янной докучливой долбни песчинокъ и со временемъ рушатся. Въ Сахарѣ, тамъ, гдѣ тянутся бесплодные «сериры», можно видѣть множество камней, большихъ и маленькихъ, о трехъ граняхъ. Кто выгранилъ ихъ? Кто такъ мастерски отшлифовалъ имъ грани? Все тотъ же вѣтеръ съ помощью песка. «Кому случалось проѣзжать по каменистому «сериру» во время сильнаго вѣтра, тотъ имѣлъ возможность наблюдать, какъ шлифуются камни пескомъ. Въ это время вся почва оживаетъ, всюду по камнямъ ползають струйки песку, извиваясь, точно змѣи, и глазъ

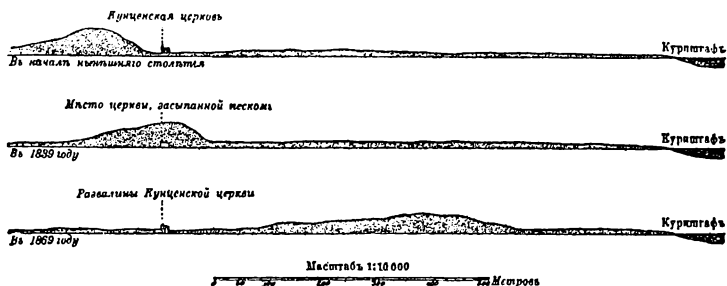


Рис. 40.—Движеніе песковъ у деревни Кунценъ.

скоро устааетъ, глядя на эту однообразную картину. Подобно мелководной рѣкѣ, *песчаные потоки обтекають камни*, при чемъ они то соединяются вмѣстѣ, то *разбиваются на нѣсколько отдѣльныхъ рукавовъ*. Вслѣдствіе этого камни, которые лежатъ на пути песчаныхъ струй, пріобрѣтають двѣ отполированныя грани, изъ которыхъ каждая образована особымъ потокомъ. Постепенно увеличиваясь, эти грани встрѣчаются другъ съ другомъ и образуютъ ребро». Такимъ образомъ на камнѣ двѣ грани выбиваются пескомъ, а третьею гранью ему служить та сторона, которою онъ лежитъ на землѣ. Вотъ и выходитъ, что этотъ камень о трехъ граняхъ.

Так орудуетъ воздухъ въ одиночку. Когда же онъ беретъ себѣ въ помощники воду, тогда ужъ работа ихъ вдвоемъ идетъ куда быстрѣе.

Въ мелкія трещины, которыя сдѣланы въ горныхъ породахъ воздухомъ, просачивается дождевая вода или вода изъ сосѣднихъ ручьевъ и источниковъ. Съ наступленіемъ морозовъ, вода въ трещинахъ замерзаетъ; а извѣстно, что при замерзаніи она раздается вширь. Раздавшись вширь, замерзшая вода напираетъ на бока трещинъ; трещины отъ этого становятся и больше, и глубже. Наконецъ, горная порода не выдерживаетъ, раскалывается на части и рушится. Всюду на землѣ при замерзаніи воды въ трещинахъ происходитъ одно и то же. Не годъ и не два, а цѣлые вѣка вода орудовала такимъ образомъ надъ скалами и твердыми породами земной коры,—и горныя породы рушились, превращались въ груды обломковъ и щебня. Цѣлыя горы и толщенные пласты земной коры медленно, въ теченіе многихъ-многихъ вѣковъ, рассыпались въ прахъ и были, въ концѣ концовъ, сравнены съ землей. И все это совершалось по волѣ воздуха и воды. Эти, видимо дѣлныя, но неутомимые и всесильные работники пускаютъ въ дѣло самыя разнообразныя средства, чтобы сокрушать горы и побѣждать силу самыхъ стойкихъ горныхъ породъ. Въ воздухѣ есть два газа: кислородъ и углекислота; въ немъ же всегда найдется хоть небольшой запасъ влаги (водяныхъ паровъ). А кислородъ, углекислота и влага дѣйствуютъ губительно на горныя породы. Они вступаютъ съ ними въ связь, и горныя породы отъ этого становятся рыхлыми и рушатся быстрѣе. Очень часто углекислота воздуха растворяется въ водѣ, и такая *подкисленная вода* легко вымываетъ и вбираетъ въ себя нѣкоторыя составныя части горныхъ породъ. Когда же горная порода потеряетъ такимъ образомъ

часть своего строительнаго матеріала, то она дѣлается податливѣй, *вывѣтривается* и разсыпается на части...

VII.

Еще о разрушительной работѣ воды.

Мнѣ ужъ какъ-то пришлось говорить подробно о разрушительной работѣ воды. Кому это интересно, пусть прочтеть мою книжку «Вода». Здѣсь же намъ придется задѣть этотъ вопросъ лишь слегка и остановиться подробнѣе только на нѣкоторыхъ примѣрахъ, которые особенно поучительны: они ясно показываютъ, какъ своевольно и жестоко распоряжается вода на сушѣ.

Когда произносятся слово «вода», то всякій понимаетъ, что оно означаетъ. Это—дожди и ливни, источники и ключи, подземные и наземные ручьи и рѣки, горные потоки и «дикія воды», которыя временами, послѣ сильныхъ ливней и таянія снѣговъ, бѣшено мчатся по склонамъ горъ и ущельямъ, это, наконецъ,—неугомонные, вѣчно волнующіеся моря и океаны.

Спрашивается, что дѣлаетъ вода съ горами и мощными пластами земной коры?

Она, прежде всего, можетъ *размывать* горныя породы, т. е. раскалывать, дробить ихъ на части и уносить съ собой обломки. Она, во-вторыхъ, можетъ *вымывать*, частичка за частичкой, тотъ рыхлый или сыпучій матеріалъ, изъ котораго состоитъ горная порода.

Она, въ-третьихъ, можетъ *растворять* и поглощать въ себя даже тотъ матеріалъ, изъ котораго сложены твердыя горныя породы. Всякому извѣстно, что, напр., каменная соль свободно распускается (растворяется) въ водѣ.

Поступая такъ, вода, очевидно, будетъ медленно, шагъ за шагомъ, разрушать пласты земной коры. И посмотрите, какъ разнообразны плоды разрушительной работы ея.

Вотъ покатый склонъ горы. Нижніе пласты ея сложены изъ глины. У подножія горы выступаютъ источники. Вода ихъ незамѣтно размягчаетъ глину и уноситъ съ собою частички ея. Верхніе пласты горы, потерявши опору, постепенно сползаютъ. Происходитъ *оползень*.

Вотъ крутыя скалы. Онѣ сложены изъ твердой породы, но основаніемъ ей служатъ породы рыхлыя, неустойчивыя. У подножія скалы выются ручейки. Они работаютъ неустанно и днемъ, и ночью. Вода этихъ ручейковъ размываетъ основаніе скалы. На помощь ей, во время ливней и таянія снѣговъ, приходятъ горные потоки. Они усердно лижутъ и разъѣдаютъ подножіе скалы. Но настаетъ роковая минута. Скала теряетъ подъ ногами почву и съ грохотомъ валится въ долину. Происходитъ *обвалъ*.

Въ Швейцаріи, среди горъ, на берегу небольшого озера, въ началѣ прошлаго столѣтія красовалась деревня, по имени Гольдау. Но 2-го сентября 1806 г. эту деревню постигло страшное бѣдствіе: она была разрушена почти до тла. Двѣ церкви, 111 домовъ и 220 хлѣбовъ и амбаровъ превратились въ развалины, подъ грудями которыхъ погибло 457 человекъ. Причиною несчастія былъ обвалъ, и вотъ какъ описываетъ это событіе очевидецъ: «Склоны ближайшихъ горъ начали медленно скользить. Вверху отъ огромной скалы оторвалась мощная глыба; вслѣдъ за нею стали медленно отдѣляться и скатываться внизъ другіе обломки. Почва на склонахъ пришла въ движеніе. Огромныя сосны закачались изъ стороны въ сторону. Птицы поднялись стаями и съ громкимъ крикомъ полетѣли къ горѣ Риги. Огромные камни катились по склонамъ горъ,

разрушали дома, ломали деревья; а мелкіе быстро неслись въ долину, какъ-бы предвѣщая паденіе новыхъ глыбъ, которыя вскорѣ затѣмъ сорвались съ горъ.

«Вдругъ лѣсъ задвигался сильнѣе; каменные глыбы, сорвавшіяся съ горъ, и высокія сосны, красовавшіяся прежде на вершинахъ отвѣсныхъ скалъ, въ безпорядкѣ устремились внизъ. Лѣса и земля, скалы и камни—все начало скользить, сначала медленно, а потомъ все быстрѣе и быстрѣе. Грохотъ и трескъ напоминали продолжительные раскаты грома. Огромные куски дерна, скалы величиною съ домъ и цѣлыя сосны взлетали на воздухъ. Краснобурая пыль туманомъ поднялась надъ землею и окутала густымъ облакомъ картину разрушенія. *Горы и скалы дрожали, земля колебалась*, люди съ ужасомъ созерцали грозное явленіе. Птицы, задержанныя въ ихъ полетѣ, падали внизъ; дома, люди и скоть съ быстротою пушечнаго ядра взлетали на воздухъ. Озеро пришло въ бурное движеніе, и стремительныя волны его, ринувшись на землю, усилили опустошеніе»...

Вотъ, наконецъ, и третья картина. Предъ вами гладкая равнина. *Подъ ней*, довольно глубоко, давно ужъ *пріютились подземные ручьи*. Они образовались изъ воды, ушедшей вглубь земли. Здѣсь имъ работы много. Кругомъ известняки, слои гипса, каменной соли. Растворять и вымывать всѣ эти породы—дѣло несложное. И подземные ручьи не дремлютъ. Вотъ уже нѣсколько вѣковъ, какъ занимаются они тутъ дѣломъ разрушенія: пробили путь себѣ, размыли большіе участки, образовали *пещеры*. Съ каждымъ годомъ пещеры увеличиваются въ объемѣ, своды ихъ раздвигаются. А между тѣмъ пласты земной коры, *которые лежатъ надъ подземными ходами и пещерами*, теряютъ опору. Настаетъ время, когда своды пещеръ уже не въ силахъ выдержать ихъ тяжести. Тогда верхніе пласты осѣ-

даютъ, и на равнинѣ, какъ разъ надъ пещерами, получается глубокая впадина, похожая съ виду на воронку, — словомъ, *происходитъ провалъ*. Новоявленная котловина можетъ со временемъ наполниться водой, и на равнинѣ, гдѣ раньше не было никакого озера, оно вдругъ явится.

Пещеры встрѣчаются на землѣ повсюду. Въ былыя времена въ нѣкоторыхъ изъ нихъ поселялись дикіе звѣри — пещерный левъ, пещерный медвѣдь, пещерная гіена. Такихъ именно звѣрей теперь на свѣтѣ нѣтъ. Зато въ пещерахъ, гдѣ нѣкогда они коротали дни свои, находятъ часто цѣлыя кучи ихъ костей, а также остатки тѣхъ животныхъ, которыми питались эти дикіе звѣри. Въ иныхъ изъ пещеръ селились и первобытные люди, наши далекіе дикіе предки. Пещеры имъ служили уютнымъ и безопаснымъ пристанищемъ, а потому частенько межъ человѣкомъ и «пещерными животными» затѣвалась война за право владѣть пещерами. То человѣкъ изгонялъ изъ пещеръ дикихъ звѣрей и поселялся въ ихъ бывшемъ логовищѣ, то львы, медвѣди и гіены брали верхъ надъ человѣкомъ и отбивали у него жилище. Вотъ почему, дѣлая раскопки въ такихъ пещерахъ, ученые находятъ тутъ, среди костей дикихъ животныхъ, кости первобытнаго человѣка и грубыя кремневыя орудія, которыми пользовался въ житейскомъ обиходѣ нашъ предокъ.

Роясь какъ кротъ подъ землей, вода вызываетъ не только провалы, но и многое другое.

Когда подземная вода размываетъ нижніе слои коры, то верхніе слои отъ этого могутъ не то что провалиться, а слегка осѣсть и наклониться, — и вотъ вамъ еще одна причина, при помощи которой пласты получаютъ наклонное положеніе. Предположите однако, что подъ верхними пластами идетъ толстый слой глины; а глина, какъ извѣстно, можетъ впитать въ себя много воды. Поглощая воду, она

разбухаетъ и съ силой напираетъ на вышележащіе слои, а тѣ при этомъ приподнимаются. Наконецъ, высѣкая подъ землей пещеры, вода можетъ устроить грозные обвалы и внутри такихъ пещеръ. Когда же своды и стѣны пещеры съ грохотомъ повалятся на дно ея, то земля можетъ задрожать, и *произойдетъ землетрясеніе*. Землетрясенія, впрочемъ, происходятъ и отъ тѣхъ обваловъ, которые совер-

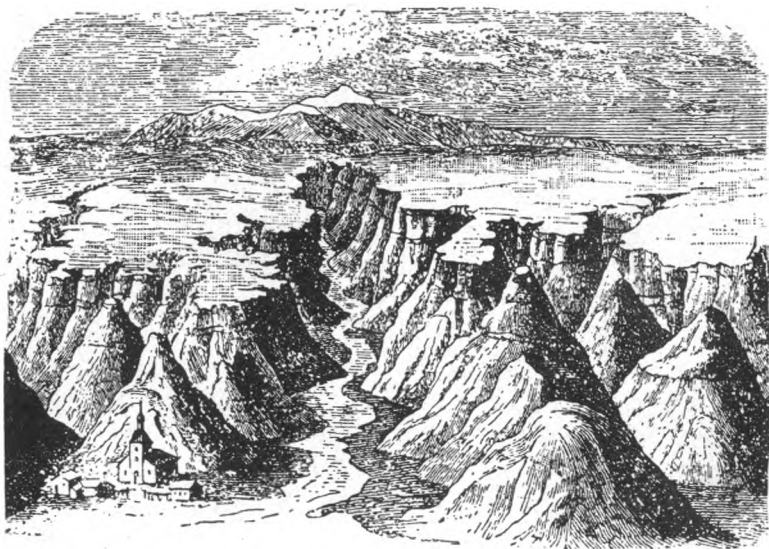


Рис. 41. — Овраги.

шаются на поверхности земли. Вы помните, какъ очевидецъ описывалъ обвалъ возлѣ швейцарской деревни Гольдау? Онъ говорилъ: «Горы и скалы дрожали, земля колебалась»... А это вѣдь и есть землетрясеніе.

Послѣ сильныхъ дождей даже на ровномъ мѣстѣ появляются грязные ручейки, а порою и шумные потоки, Они несутся обыкновенно по небольшимъ ложбинкамъ, забѣ-

гаютъ въ мелкія трещины, наскакиваютъ на дорожную колею и только и дѣлаютъ, что разрыхляютъ да размываютъ почву. Вскорѣ на томъ мѣстѣ, гдѣ пробѣжали мутные потоки, образуется выемка; съ каждымъ новымъ ливнемъ выемка дѣлается все глубже и глубже и подъ конецъ превращается въ *оврагъ* съ крутыми стѣнами. Дождевые и снѣговые потоки продолжаютъ работать надъ этимъ оврагомъ—расширяютъ и углубляютъ его, размываютъ крутые бока оврага. Бока осыпаются, закругляются, становятся отлогими, и вмѣсто оврага мы видимъ *балку*.

Богата оврагами и балками Россія; но по сравненію съ тѣмъ, что встрѣчается въ Сѣверной Америкѣ, ея овраги—игрушка. Тамъ есть овраги длиною въ нѣсколько сотъ верстъ и глубиною въ двѣ версты, при ширинѣ верстъ въ 5 и даже 10! Это ужъ цѣлыя ущелія и глубокія долины. А между тѣмъ кто вырылъ ихъ? *Текучая вода*. Много лѣтъ потратила она, долбя неустанно горныя породы и унося съ собою обломки ихъ, и, какъ видите, создала нѣчто удивительное по размѣрамъ. Многія широкія долины появились на землѣ, благодаря работѣ текучихъ водъ.

Вотъ, посмотрите, весело журча и блестя на солнцѣ серебромъ, сбѣгаютъ по склонамъ горъ ручейки. Они сливаются на пути и, при спускѣ къ подножію горъ, образуютъ рѣку. Рѣка течетъ по скату межъ горами. Она несетъ съ собою множество обломковъ. На пути въ нее вливаются другія рѣчки. Рѣка растетъ, становится и многоводнѣй, и глубже. Какъ пила съ острыми зубьями—а зубьями ей служатъ осколки камней—врѣзывается она въ лежащія подъ нею пласты земной коры и въ склоны тѣхъ горъ, что высятся по берегамъ и мѣшаютъ ея свободному движенію впередъ. И вотъ она принимается расчищать себѣ путь—вспахиваетъ дно свое, напираетъ на берега и рушитъ ихъ, расширяетъ ложе свое. Когда-жъ, въ пору

ливней и таянія снѣговъ, вода въ ней прибываетъ, она работаетъ еще усерднѣе. Подъ напоромъ ея береговые склоны рушатся, горы словно отступаютъ все дальше и дальше, а *долина растетъ*.

Въ горахъ, гдѣ ручьи и потоки мчатся по обыкновенію очень быстро, текучая вода производитъ громадныя разрушенія. Кто видѣлъ скалы и утесы, тотъ знаетъ

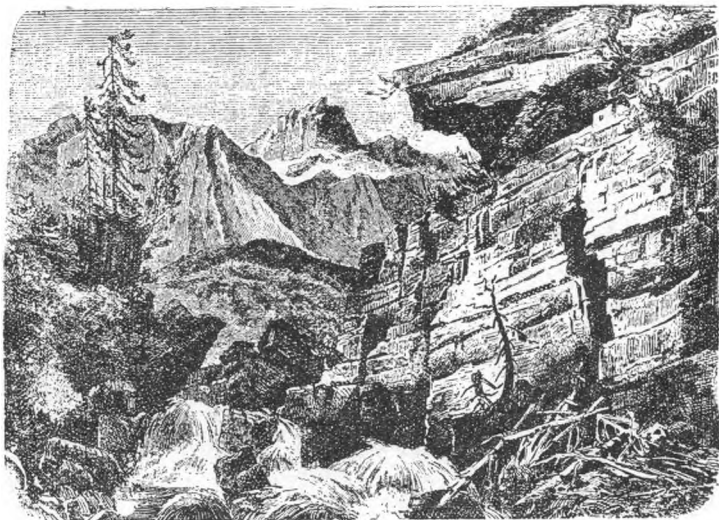


Рис. 42.—Рѣка расчищаетъ себѣ путь среди горъ.

хорошо, какъ разнообразны бываютъ они по виду своему. Предъ вами—то неуклюжіе столбы, то правильные конусы¹⁾, то богатырскіе памятники, то величественныя стѣны, похожія издали на стѣны замка, то, наконецъ, какія-то развалины, словно остатки стариннаго храма или дворца. Гдѣ тотъ работникъ, что понастроилъ такія причудливыя

¹⁾ Форма сахарной головы.

зданія? Мы знаемъ, что надъ этимъ достаточно потрудился воздухъ—и въ одиночку, и въ союзѣ съ водой; но и *одна* вода, вода дождевыхъ и снѣговыхъ потоковъ, горныхъ источниковъ и ручьевъ, здѣсь поработала не мало. Въ Сѣверной Америкѣ, въ большой котловинѣ у подножія Скалистыхъ горъ, есть мѣстность, по названію «Садъ памятниковъ» (см. рис. 43). Вода здѣсь налегла на горныя по-

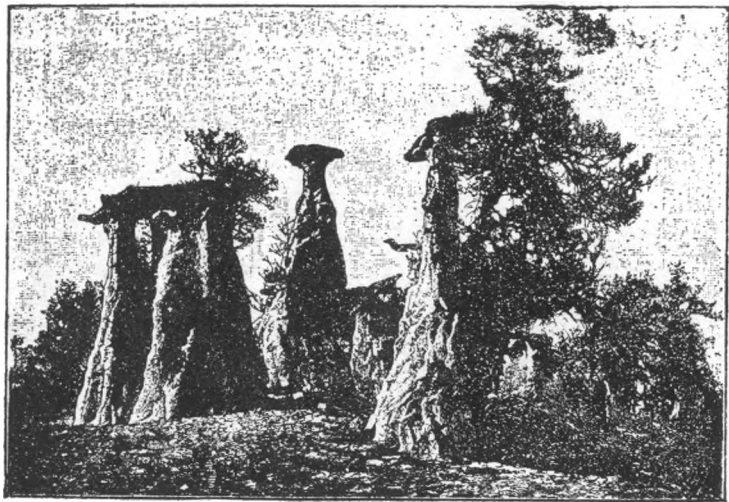


Рис. 43.—«Садъ памятниковъ».

роды: что было порыхлѣе, то вымыла и унесла съ собой, а что оказалось потверже и прочнѣе, то осталось на мѣстѣ въ видѣ какихъ-то громадныхъ памятниковъ. Еще интереснѣе другое мѣстечко, все въ тѣхъ же Скалистыхъ горахъ Сѣверной Америки. Его называютъ «Садомъ боговъ». Мы видимъ тутъ (см. рис. 44) множество каменистыхъ выступовъ самой разнообразной формы. Они сложены изъ твердаго краснаго песчаника. Надо полагать, что вода не

успѣла еще справиться съ этимъ прочнымъ матеріаломъ; но то, что когда-то связывало его въ одно цѣлое, что заполняло промежутки между глыбами песчаника,—все это размыто и унесено водой: на мѣстѣ же пока стоятъ причудливые съ виду исполины. Дикари окрестныхъ мѣстъ, индѣйцы, думаютъ, что это—сами боги, и потому молятся и поклоняются имъ, приносятъ имъ жертвы...

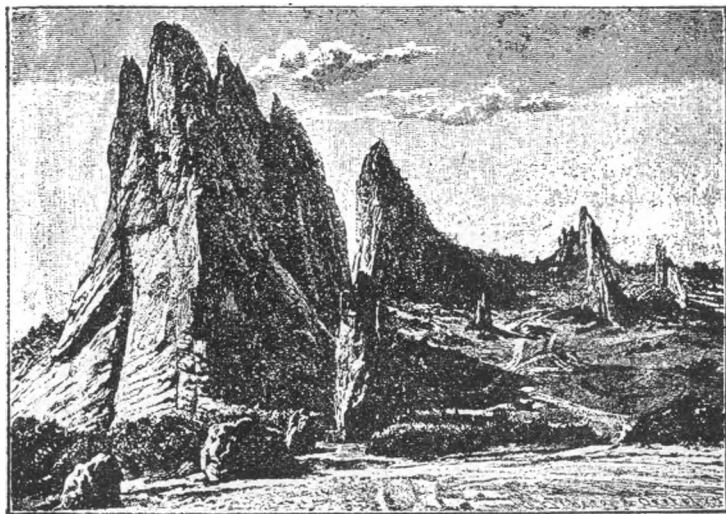


Рис. 44.—«Садъ боговъ».

Нѣкоторыя цѣпи горъ мы назвали «складками земной коры». Но какъ изуродованы эти складки! Верхушки ихъ по большей части разрушены и смыты, бока обнажены, изломаны, раздавлены, точно покрыты глубокими ранами. И все это—опять-таки по милости текучихъ водъ. Въ ту далекую отъ насъ пору, когда окончательно сложились тѣ «складки», которыя мы сейчасъ называемъ *Альпійскими* и *Кавказскими* горами,—въ ту пору эти горы были

на много выше, чѣмъ теперь. Теперь онѣ—на половину развалины, «остатки былого величія». Что такое, въ самомъ дѣлѣ, всѣ эти остроконечныя вершины, зубчатые гребни, крутые выступы, каменистые пики, что они, какъ не развалины, остатки «складокъ»? Вода размыла рыхлые, податливыя пласты ¹⁾, снесла ихъ внизъ, а тѣ, что оказались прочнѣе ²⁾, выступили наружу (см. рис. 45). Но «ничто не вѣчно подъ луной»: и до нихъ дойдетъ чередъ. Земля на своемъ вѣку видѣла много горныхъ цѣпей, которыя незамѣтно пришли и такъ же незамѣтно ушли, по волѣ воздуха и воды,—главнымъ образомъ воды: размывались, рушились и сравнивались съ лицомъ земли.

Мы восхищаемся, глядя на снѣжную гряду Кавказа или Альпъ. Да, они величественны, красивы и могучи—не то, что нѣкоторыя горныя цѣпи въ Германіи и Франціи. Не забывайте однако, что въ семьѣ горныхъ кряжей и Кавказъ, и Альпы хотя и разрушены порядкомъ, но покуда еще юнцы: имъ, какъ и подобаетъ молодежи, нетрудно стоять гордо, высоко поднявши головы и выпрямивши грудь. А, напр., Шварцвальдъ и Вогезы—тѣ самыя нѣмецкія и французскія горныя цѣпи, о которыхъ я выше упомянулъ,—такъ тѣ вѣдь уже старики, согбенные подъ бременемъ тяжелыхъ испытаній. Придетъ время, состарятся и Кавказъ, и Альпы,—состарятся, сгорбятся, а тамъ и въ землю лягутъ...

На вершинахъ и на склонахъ высокихъ горныхъ цѣпей собирается вѣками снѣгъ. Снѣгъ этотъ таетъ, потомъ вновь скрѣпляется морозомъ, уплотняется подъ давленіемъ своей собственной тяжести и изъ него, въ концѣ концовъ, получается нѣчто въ родѣ льда. Ледъ этотъ тягучъ, какъ

¹⁾ Глина, глинистый сланецъ, конгломератъ, гнейсъ и т. п.

²⁾ Гранитъ базальтъ и т. п.

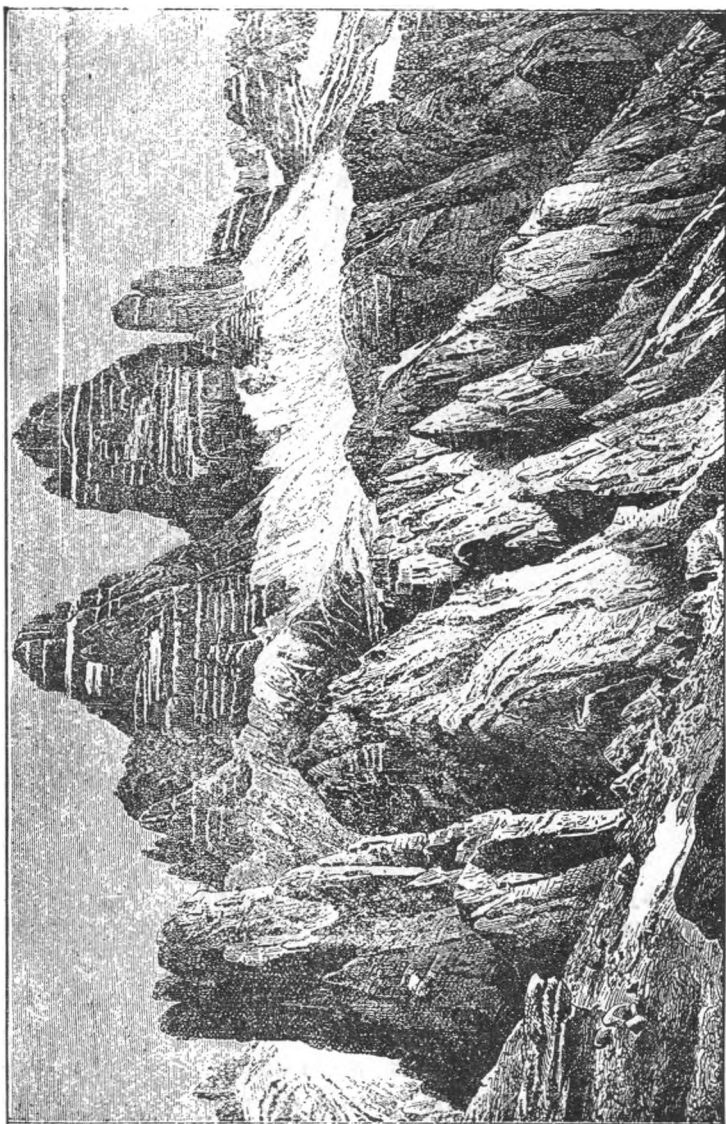


Рис. 45.—Вершины („Три зуба“), образованные совместной работой воды и воздуха.

варъ или какъ густо-намѣшанное тѣсто. Поэтому онъ медленно, словно рѣка, спускается съ горныхъ вершинъ по склонамъ и по ложбинамъ межъ горами въ долину. Такая «ледяная рѣка» называется ледникомъ, а у насъ въ Сибири ледовикомъ. Сползая съ горъ, ледникъ несетъ съ собою груды обломковъ, которые располагаются рядами вдоль краевъ его или посерединѣ. Многіе изъ та-

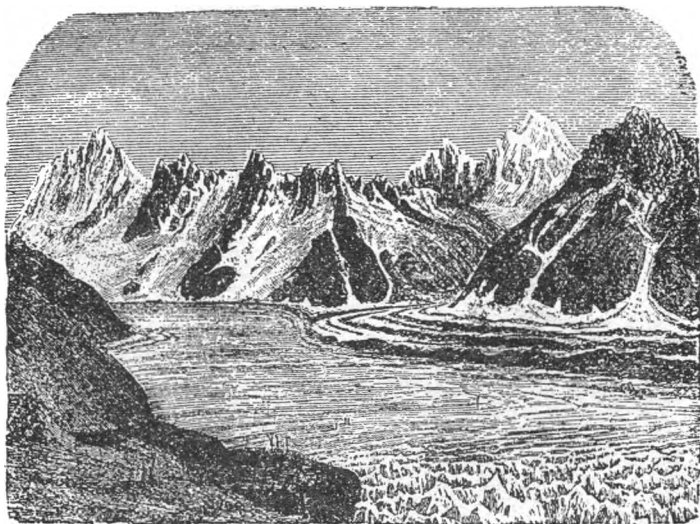


Рис. 46. —Ледникъ.

кихъ обломковъ проваливаются на дно ледника сквозь промежутки между склонами горъ и боками ледника, а также сквозь трещины на немъ. Если рѣку, по свойству работы ея, можно назвать «пилой съ острыми зубьями», то ледникъ, по справедливости, слѣдуетъ величать «исполнскимъ стругомъ». Какъ настоящій стругъ, онъ, съ помощью лежащихъ подъ нимъ обломковъ, вспахиваетъ свое ложе, подрываетъ берега свои, бороздитъ и пли-

фуетъ тѣ горныя породы, по которымъ сползаетъ,—ну, словомъ, ведетъ опять-таки дѣло разрушенія.

На помощь текучей водѣ и текучему льду приходитъ океанъ. Съ тѣхъ поръ, какъ на землѣ появились океаны и моря, они сейчасъ же стали враждовать съ сушей. Волны моря набѣгаютъ на берегъ, съ силою ударяются о горныя породы и рушатъ ихъ. Чѣмъ круче берегъ и чѣмъ рыхлѣе

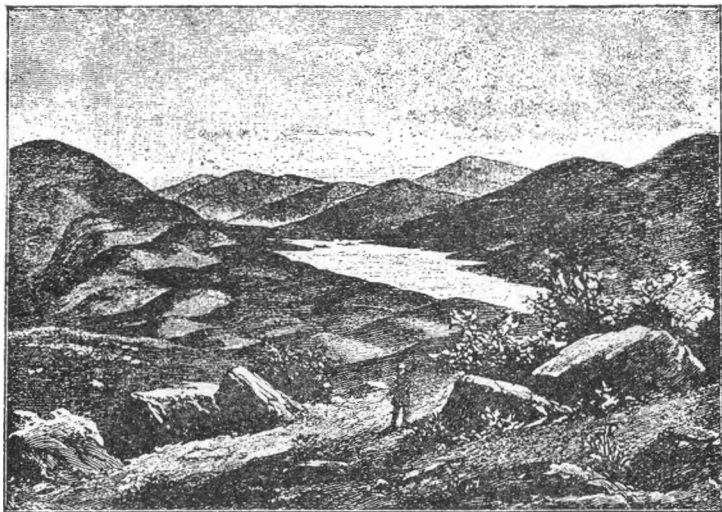


Рис 47.—«Курчавыя» скалы и котловины, выпаханныя ледникомъ.

тѣ горныя породы, изъ которыхъ сложенъ берегъ, тѣмъ бѣшеннѣе и быстрѣе идетъ разрушеніе. Морской прибой работаетъ, какъ могучій молотъ или кирка. Онъ лижетъ и подтачиваетъ берега, выдалбливаетъ въ нихъ промоины, выламываетъ огромныя глыбы камня. И суша, шагъ за шагомъ, уступаетъ часть своихъ владѣній океану: вода надвигается на нее. Какъ много было острововъ, которые исчезли подъ ударами гнѣвныхъ валовъ! Какъ много было берего-

выхъ скалъ, которыя рухнули въ море, подмытыя у основанія своего прибоемъ волнъ! Море шумить и день, и ночь; то безконечные ряды сѣдыхъ воиновъ идутъ приступомъ на сушу и оглашаютъ воздухъ браннымъ кличемъ...

Большая часть рѣкъ, какъ извѣстно, вливается въ океаны и моря. Всѣ онѣ несутъ съ собою безчисленное мно-

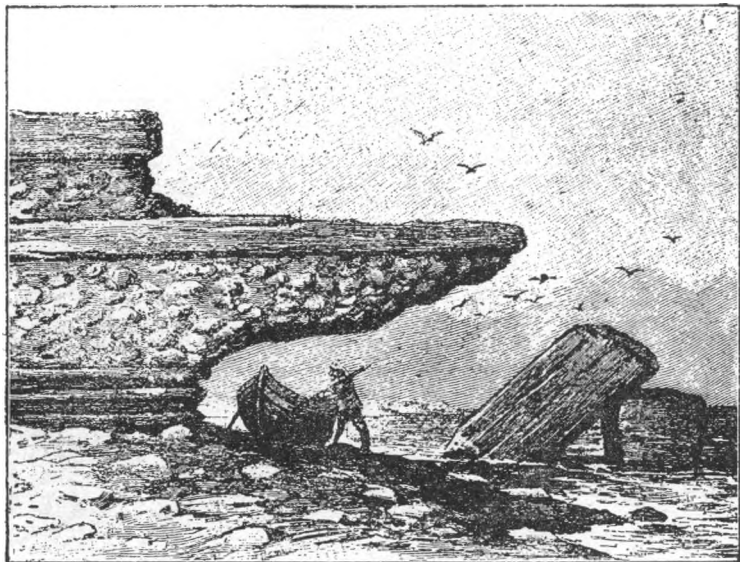


Рис. 48.—Промойны, выбитыя въ берегъ волнами.

жество обломковъ, песку, глины, ила. Куда жъ дѣвается все это? Что дѣлаютъ рѣки съ «обломочнымъ матеріаломъ»? Часть его—та, что покрупнѣе и потяжелѣе,—садится на дно самихъ рѣкъ. Отъ этого ложе рѣкъ понемногу выравнивается и повышается. Другая часть доходить до устьевъ рѣкъ, т. е. до того мѣста, гдѣ рѣки впадаютъ въ море, и тутъ въ свою очередь медленно осаждаются. Такимъ обра-

зомъ у устьевъ рѣкъ появляются длинныя и узкія полосы суши (косы) и насыпные острова (дельты). Наконецъ, третья часть плывущихъ въ рѣкѣ обломковъ—маленькія песчинки, частички глины и ила, все это выносится далеко-далеко въ море и тамъ опять-таки садится медленно на дно. Такъ изъ году въ годъ, изъ вѣка въ вѣкъ на днѣ морскомъ *осыдають* частички песку, глины и ила. Вотъ здѣсь то,

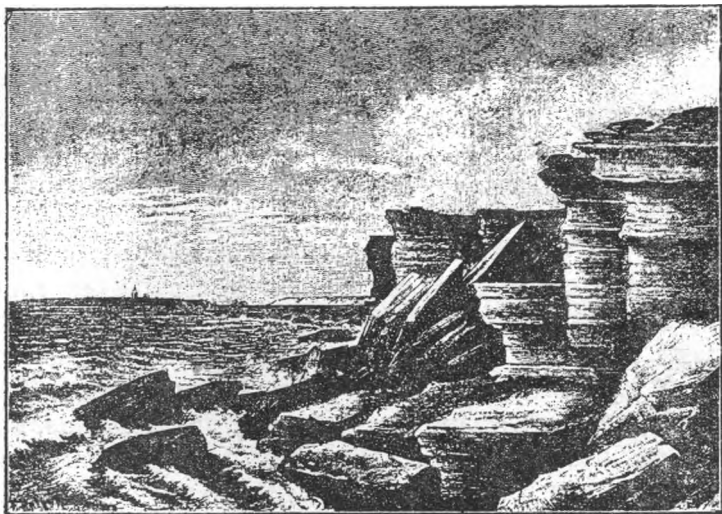


Рис. 49.—Работа моря.

на днѣ морей и океановъ, образуются современемъ мощные пласты песчаника, глины и т. п., здѣсь нарождаются «осадочныя» горныя породы. (Отъ слова «осадокъ»—то, что *осыло* на дно изъ воды). Когда дно моря повышается, тогда «осадочныя» породы выступаютъ изъ-подъ воды, становятся участкомъ суши, и на такомъ участкѣ мы можемъ найти и песчаникъ, и глину, и глинистый сланецъ, и другія «осадочныя породы».

Итакъ, вода разрушаетъ въ одномъ мѣстѣ какъ бы для того, чтобы строить въ другомъ. Она сокрушаетъ горы, несетъ размытый матеріаль въ океанъ, и тутъ, на днѣ его, медленно воздвигаетъ сушу...

VIII.

Незримые строители.

Всѣ великія перемѣны совершаются въ природѣ медленно, почти незамѣтно. Нужны тысячилѣтія, чтобы какая-либо изъ такихъ перемѣнъ предстала во всемъ своемъ величіи. Незамѣтно рушатся громаднѣйшія горы, и столь же незамѣтно выдвигаются со дна морей и океановъ обширные участки суши, слагаются мощные пласты «осадочныхъ породъ»—«конгломераты», песчаники, глина, кровельный камень и... «известнякъ». Да, и *известнякъ*. Известнякъ мѣстами встрѣчается въ громадномъ количествѣ. Крутыя скалы нѣкоторыхъ горныхъ кражей, «мѣловыя горы», которыми такъ богата, напр., Англія, многія изъ пластовъ земной коры, вѣдь все это—известняки. Но откуда и какъ получились они? Что это,—«осадочныя породы», или нѣтъ? Безспорно—осадочныя; почти всѣ известняки были отложены сперва на днѣ морей и океановъ, а потомъ уже выдвинулись изъ-подъ воды.

Чтобы узнать, какія животныя и растенія обитаютъ глубоко въ океанахъ, ученые придумали устраивать особенные снаряды, съ помощью которыхъ можно вытаскивать изъ морской пучины пріютившихся тамъ животныхъ. Самый обыкновенный изъ такихъ снарядовъ, это—мѣшокъ или кошель съ придѣланными къ нему кистями или швабрами изъ пеньки. Къ мѣшку привязывается длинный

стальной канатъ. Развертывая канатъ, кошель опускаютъ въ море, пока онъ не дѣйdetъ до дна. Волочась по дну, кошель зацѣпляетъ и захватываетъ съ собою различныхъ морскихъ животныхъ, которыя затѣмъ вытаскиваются пре- благополучно изъ воды.

Снарядъ, придуманный уче- ными, называется драгой.

Драга, а главнымъ обра- зомъ привязанная къ ней пеньковыя кисти, вывола- киваютъ со дна морского, помимо животныхъ и ра- стений, и илъ. Съ виду этотъ илъ не представляетъ ни- чего особеннаго: просто ка- кіе-то комочки липкой грязи то сѣроватаго, то желтова- таго цвѣта. Оказывается, что дно морей и океановъ, далеко отъ берега, покрыто слоемъ такой «грязи». Мѣ- стами, напр., въ Атлантиче- скомъ океанѣ, слой ила до- вольно толстъ и имѣетъ нѣ- сколько саженой въ тол- щину. Когда этотъ *глубо-* *ководный илъ*—выпонимае- те, конечно, откуда взя-

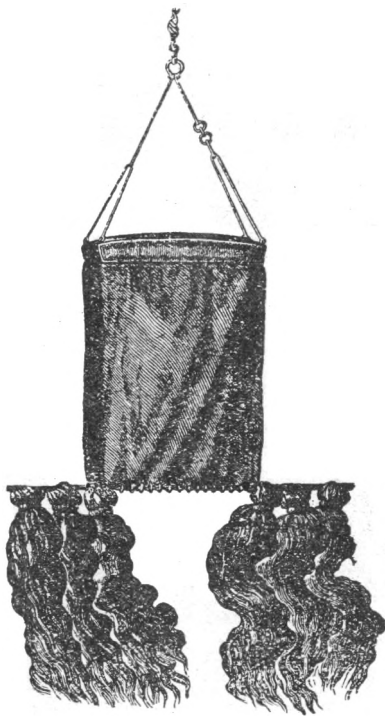


Рис. 50.—Драга.

лось такое названіе—когда этотъ илъ высыхаетъ, то онъ *блѣтнетъ и очень походитъ тогда на тонкій порошокъ мѣла*. Стали ученые разсматривать и этотъ порошокъ, и комочки мокраго ила сквозь увеличительное стекло— такъ вѣдь, простымъ глазомъ, не разберешь, изъ чего илъ

сложенъ. И что жъ они увидѣли? Оказалось, что и мокрый, и сухой илъ сложенъ изъ какихъ-то крошечныхъ раковинокъ, иглочекъ, маленькихъ скорлупокъ, шариковъ, то одиночныхъ, то собранныхъ кучками (см. рис. 51). Большая часть этихъ раковинокъ, скорлупокъ и шариковъ такіе маленькіе, что *въ наперстокъ ихъ можетъ свободно умѣститься нѣсколько миллионъ штукъ!* Однако, вотъ

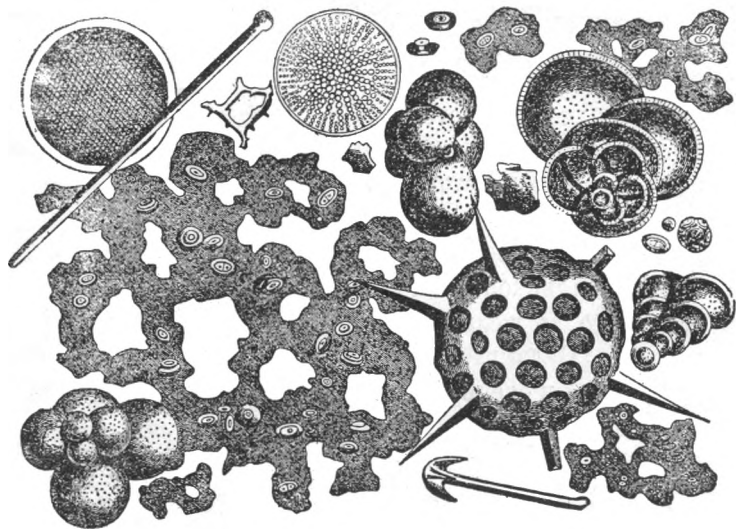


Рис. 51.—Глубоководный илъ сквозь увеличительное стекло.

что особенно любопытно. Если мы возьмемъ нѣсколько крупинокъ обыкновеннаго мѣла—вотъ того самаго, которымъ школьники выводятъ на классной доскѣ слова и цифры—раскроемъ эти крупинки въ мелкій порошокъ и рассмотримъ его сквозь увеличительное стекло, то увидимъ, что *мѣлъ также сложенъ изъ несметнаго числа ничтожныхъ по размерамъ раковинокъ и скорлупокъ;* нѣ-

которыя изъ раковинокъ цѣлы, другія же обломаны. Есть, значитъ, что то общее между «глубоководнымъ иломъ» и мѣломъ. Тутъ самъ собою напрашивается вопросъ: да не образовался ли мѣлъ на днѣ океана изъ глубоководнаго ила? Несомнѣнно—такъ. Мѣлъ, какъ и нѣкоторые другіе известняки,—порода «осадочная»: онъ отложился

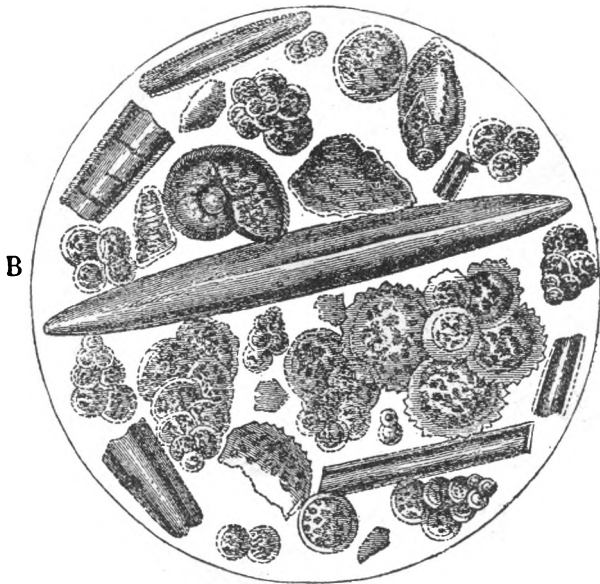


Рис. 52.—Крупинки мѣла сквозь увеличительное стекло.

на днѣ морскомъ и только потомъ. уже, когда дно моря поднялось, очутился на сушѣ. Это, впрочемъ, не рѣшаетъ еще самаго главнаго вопроса: откуда взялся тотъ матеріаль, изъ котораго сложенъ мѣлъ? кому принадлежать тѣ крохотныя, незримыя для простаго глаза, раковинки, изъ которыхъ главнымъ образомъ и состоитъ мѣлъ?

Въ океанахъ живутъ несмѣтныя полчища ничтожныхъ

по величинѣ животныхъ. Ихъ жизнь краткосрочна. Одинъ лишь мигъ—и въ океанѣ нарождаются миллионы такихъ созданий, и въ тотъ же мигъ другіе миллионы ихъ умираютъ. Эти животныя-невидимки окрещены именемъ *корненожекъ*. У каждой корненожки есть *известковая раковинка*. Въ мигъ смерти корненожекъ ихъ трупы, одѣтые раковинками, падаютъ на дно морское. Мелкимъ, никогда не пе-

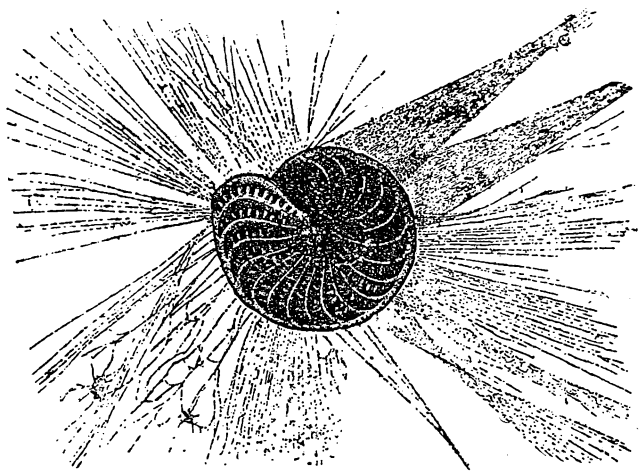


Рис. 53.—Корненожка

ретающимъ дождемъ, сыплются на дно океановъ раковинки корненожекъ, и дно постепенно затягивается слоемъ глубоководнаго ила. Должны пройти сотни лѣтъ, чтобы этотъ слой сталъ толщиною въ какой-нибудь дюймъ. Но земля не молода. Прошли и сотни, и тысячи лѣтъ съ тѣхъ поръ, какъ корненожки появились въ водѣ; а раковинки ихъ все это время непрерывно падали да падали на дно океана. Слой образованнаго ими ила росъ, становился толще, уплотнялся, потому что верхніе ряды раковинокъ

давили своею тяжестью на нижніе ряды; раковинки скрѣплялись, иль твердѣль, преобразался въ пластъ известняка. А дно моря тѣмъ временемъ незамѣтно поднималось. Наконецъ, оно вынырнуло изъ-подъ воды, и пластъ известняка сталъ частью суши.

Такъ нарождались мѣловыя горы, такъ создавалась «осадочная» порода—известнякъ.

На вопросъ, откуда корненожки брали известъ для своихъ раковинокъ, существуетъ только одинъ отвѣтъ:

онѣ поглощали ее изъ моря вмѣстѣ съ пищею и водой. Откуда жъ известъ попадала въ море? Ее приносили сюда рѣки. Онѣ размывали тѣ горныя породы, въ которыхъ встрѣчалась известъ, а потомъ размывъ матеріалъ доставляли океану, океанъ же въ свою очередь давалъ этотъ матеріалъ на сѣденіе корненожкамъ. Но *не только*

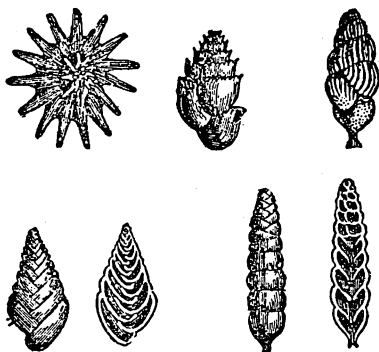


Рис. 54.—Раковинки корненожекъ.

имѣ. Въ океанѣ живутъ цѣлыя полчища такихъ животныхъ, какъ полипы, «морскія звѣзды», «морскія лиліи», моллюски-слизняки ¹⁾ и т. д. Всѣ эти живыя существа также потребляютъ не мало извести. Полипы строятъ изъ извести небольшія каморки, въ которыхъ и коротаютъ дни свои. Изъ ихъ построекъ (кораллы) иногда среди океановъ воздвигаются цѣлые острова. Кожа «морскихъ звѣздъ» и «морскихъ лилій» пропитана известью. Разно-

¹⁾ Объ этихъ животныхъ подробно см. книжку „Подводное царство“.

образныя раковины слизняковъ также состоятъ прежде всего изъ извести. Отсюда можно, пожалуй, сдѣлать такой выводъ, что всѣ эти животныя, подобно корненожкамъ, оказываются *строителями известняковъ*. Не только можно, но и должно.

Вы знаете, навѣрное, что есть особая порода известняка, который называютъ *рухлякомъ*. Такъ вотъ этотъ самый рухлякъ сложенъ изъ обломковъ тѣхъ раковинъ,

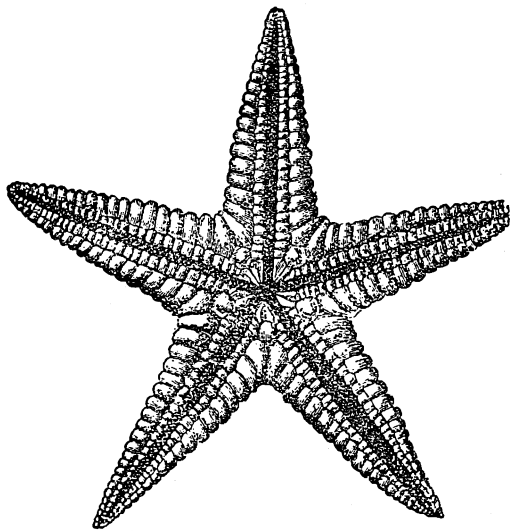


Рис. 55.—Морская звѣзда.

которыя нѣкогда покрывали тѣло слизняковъ. Для примѣра припомните раковину обыкновенной улитки. Слизняки околѣвали, ихъ раковины ломались на части, обломки собирались въ кучи, скрѣплялись глиной и изъ нихъ въ концѣ концовъ получался рухлякъ. Недавно мнѣ привелось ѣхать по новой желѣзной до-

рогъ, что идетъ отъ г. Баку до г. Владикавказа. На станціи Дербентъ (по имени лежащаго тутъ города) я пошелъ поглядѣть на Каспійское море, которое находилось тутъ же, въ нѣсколькихъ шагахъ. Весь берегъ на большомъ разстояніи былъ положительно заваленъ обломками раковинъ, перемѣшанными съ пескомъ и глиною. Ихъ выбросило море. Волны набѣгали на берегъ и вновь отступали, передвигая раковины и ихъ обломки. Катаясь взадъ

и впередъ, раковины должны разумѣтся, ломаться, а

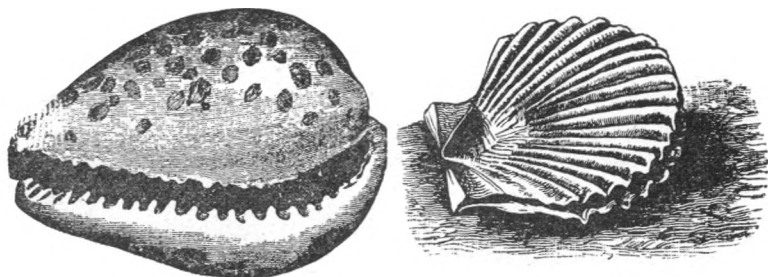


Рис. 56.—Раковины моллюсковъ.

осколки дробиться и округляться. Вотъ изъ такихъ-то осколковъ, скрѣпленныхъ глиною, со временемъ получаютъ рухляки. Они могутъ образоваться и на самомъ берегу, и недалеко отъ него, подъ водой.

Остановимся минутку на тѣхъ странныхъ животныхъ, которыя именуются «морскими лиліями». Тѣло каждаго такого животного походитъ нѣсколько на чашечку цвѣтка—отсюда и названіе «лилія». Чашечка эта силить на длинномъ стебелькѣ, при помощи котораго морская лилія прикрѣпляется къ различнымъ предметамъ въ водѣ. По виду, словомъ, какъ будто это и подлинно цвѣтокъ. Но, повторяю, на самомъ дѣлѣ «морская лилія» не цвѣтокъ, а животное, которое вылавливаетъ изъ воды добычу, глотаетъ ее, перевариваетъ, выбрасываетъ непереваренные остатки пищи

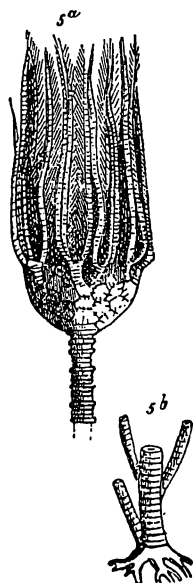


Рис. 57.—«Морская лилія»
а — чашечка съ щупальцами
и членистымъ стебелькомъ;
б — членистый стебелекъ.

наружу, складываетъ и расправляетъ свои щупальцы, плодится такъ же, какъ и многія другія морскія животныя и т. д. Тѣло этого животнаго усажено множествомъ *известковыхъ бляшекъ*, а стебель его сложенъ изъ *известковыхъ члениковъ* (см. рис. 57).

Сейчасъ океанъ не богатъ такими животными; но было время, когда въ немъ кишѣли самыя разнообразныя по-

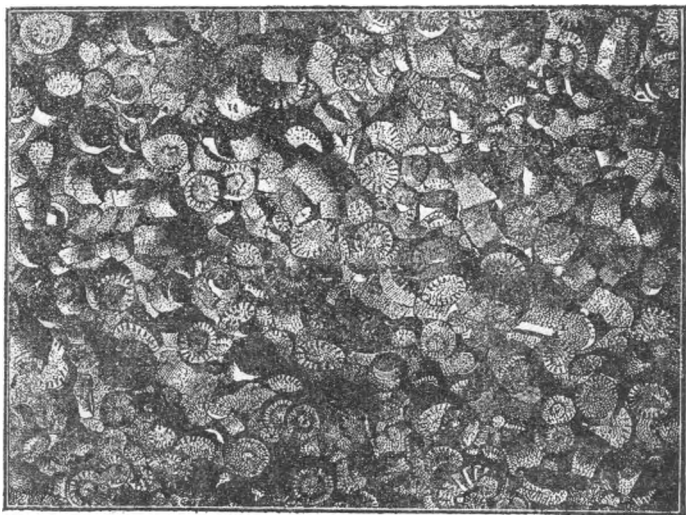


Рис. 58.— Известнякъ, сложенный изъ члениковъ и бляшекъ морской лиліи.

роды морскихъ лилій. Онѣ погибли, а твердые остатки ихъ собрались на днѣ морскомъ. Изъ этихъ остатковъ получились нѣкоторыя породы известняка.

Въ Европѣ есть горы, по имени *Карпатскія*. Въ этихъ горахъ встрѣчаются богатѣйшіе пласты известняка, и— какъ бы вы думали!— онъ цѣликомъ сложенъ изъ члениковъ и бляшекъ морскихъ лилій (см. рис. 58).

Узнали мы такимъ образомъ, что и животныя несутъ

извѣстную службу въ исторіи земной коры. А чтобы не обидѣть и растенія, предлагаю вамъ прочесть книгу «Каменный уголь», откуда вы узнаете, что были на землѣ когда-то великолѣпные лѣса, и что изъ этихъ лѣсовъ получились обширныя залежи каменнаго угля, которыя скрываются среди другихъ пластовъ земной коры. Человѣкъ, понявши, что каменный уголь—отличное топливо, пробрался въ толщи земной коры и выгребаетъ оттуда ежегодно по нѣскольку милліоновъ пудовъ этого самаго топлива.

IX.

Прошлое земли.

Еще не очень давно, лѣтъ 60 тому назадъ, ученые представляли себѣ исторію земли совсѣмъ не такъ, какъ представляютъ теперь. По ихъ понятіямъ, съ земнымъ шаромъ время отъ времени творилось нѣчто ужасное. Что же именно? А вотъ послушаемъ.

Какія-то могучія силы приводили землю *сразу* въ содроганіе. Ея кора на всемъ протяженіи вдругъ начинала страшно трястись. Открывались сотни вулкановъ, извергавшихъ величественные потоки лавы. Земная кора трещала по всѣмъ направленіямъ. Горы внезапно рушились, материки проваливались въ какую то бездонную пропасть, океаны и моря выступали изъ береговъ своихъ и заливали сушу. Все шло вверхъ дномъ. Не оставалось камня на камнѣ. Побушевавши въ волю, земной шаръ успокаивался. Вновь на землѣ наступали миръ и тишина. И длились они много вѣковъ подъ-рядъ, пока грозный переворотъ не повторялся вновь. Такъ мгновенные перевороты яко бы чередовались съ временемъ покоя, которое длилось

вѣками. Съ каждымъ новымъ переворотомъ земля совершенно мѣняла свой видъ: гдѣ было море—тамъ выступала суша; гдѣ возвышались когда то громаднѣйшія горы—тамъ появлялась обширная котловина; гдѣ бушевали волны океана—тамъ красовались непроходимые лѣса, зеленые луга, привольныя степи. И что главнѣе всего, всякій разъ, съ каждымъ новымъ переворотомъ, на новоявленныхъ участкахъ суши и въ новоявленныхъ моряхъ поселялись совершенно новыя, невиданныя дотолѣ, породы животныхъ и растений. Послѣдній грозный переворотъ на землѣ свершился тысячи лѣтъ тому назадъ, и съ той поры земля стала такою, какою мы знаемъ ее и сейчасъ.

Такъ думали ученые «добраго стараго времени». На самомъ же дѣлѣ исторія земли шла совсѣмъ иначе.

Да, говорить намъ современная наука, на землѣ, со времени ея рожденія по нынѣшній день, произошло много великихъ перемѣнъ; *но эти перемѣны возникали по большей части неслышно, постепенно, медленно, незамѣтно.* Когда-то давно, миллионы лѣтъ тому назадъ, земля горѣла на небѣ яркой звѣздочкой. Но часть ея пробила. Звѣзда медленно охлаждалась, одѣлась въ твердый темный панцырь, погасла. И съ той поры на землѣ работаютъ неустанно и долго еще будутъ работать двѣ силы—двѣ могучія, лишь изрѣдка бурныя, а по большей части спокойныя силы: *«подземный жаръ»* и *вода* въ союзѣ съ воздухомъ. *Одна* изъ этихъ силъ главнымъ образомъ *строитъ*: созидаетъ горные кряжи и отдѣльные вулканы, выдвигаетъ обширные участки земной коры, заготавливаетъ громадныя впадины и котловины для морей, приподымаетъ со дна океановъ пласты «осадочныхъ породъ», выводитъ ихъ изъ прямого положенія въ наклонное или же изгибаетъ въ «складки»; въ подмогу себѣ эта сила беретъ тѣхъ «невидимыхъ строителей», о которыхъ

говорилось въ предыдущей главѣ. *Другая* сила—*опять* *таки* *главнымъ* *образомъ*—*разрушаетъ*: она размываетъ пласты земной коры, рушитъ горы, засыпаетъ обломками горныхъ породъ большія впадины, ложе рѣкъ, дно океановъ; она, наконецъ, отнимаетъ у суши часть ея владѣній. А обѣ эти силы, вмѣстѣ взятыя,—и сила строительная, и сила разрушительная—только и дѣлаютъ, что измѣняютъ поверхность земной коры. Онѣ какъ будто враждуютъ межъ собой, и вражда эта вѣковѣчная: она возникла съ той поры, какъ шаръ земной покрылся корой, и на корѣ этой появились первые океаны, рѣки и источники. «Подземный жаръ» стремится сдѣлать земную кору *неровной*; а вода въ союзѣ съ воздухомъ, наоборотъ, сплѣснуть, *сладитъ* *всю* *неровности* земной коры. И сейчасъ, на нашихъ глазахъ, идетъ ихъ работа. Мы видимъ, какъ на ровномъ мѣстѣ, вырастаетъ огнедышащая гора, какъ во время землетрясеній получаютъ трещины, ямы, провалы и поднимаются стѣной длинныя полосы земной коры; мы видимъ, какъ поднимаются постепенно берега Бѣлаго моря у Соловецкихъ острововъ и какъ опускаются берега Чернаго и Каспійскаго морей подлѣ г.г. Баку и Сухумъ. И рядомъ съ этимъ мы видимъ, какъ рушатся скалы, какъ образуются обвалы, оползни и розсыпи, какъ засыпаются пескомъ и щебнемъ ущелья, ложа рѣкъ, прибрежныя полосы морей. Все это съ перваго разу какъ будто и пустяки; но изъ «пустяковъ» такихъ со временемъ, въ теченіе вѣковъ, слагаются большія перемѣны. И если земная поверхность сейчасъ такъ разнообразна, *то только потому, что надъ нею работали исподволь, но неустанно, тѣ двѣ силы, о которыхъ я только что говорилъ*. Борьба этихъ враждующихъ другъ съ другомъ силъ продолжалась вѣками; вѣками же шло и измѣненіе земной поверхности.

Вернемся назадъ къ тому времени, когда земной шаръ покрылся твердою корой и когда на немъ объявились первыя моря и рѣки. Земная кора въ ту пору была одинакова повсюду, на протяженіи всей земли. Она походила по виду и по свойствамъ своимъ на нынѣшнія «огненные породы», на гранитъ и базальтъ. Уже тогда

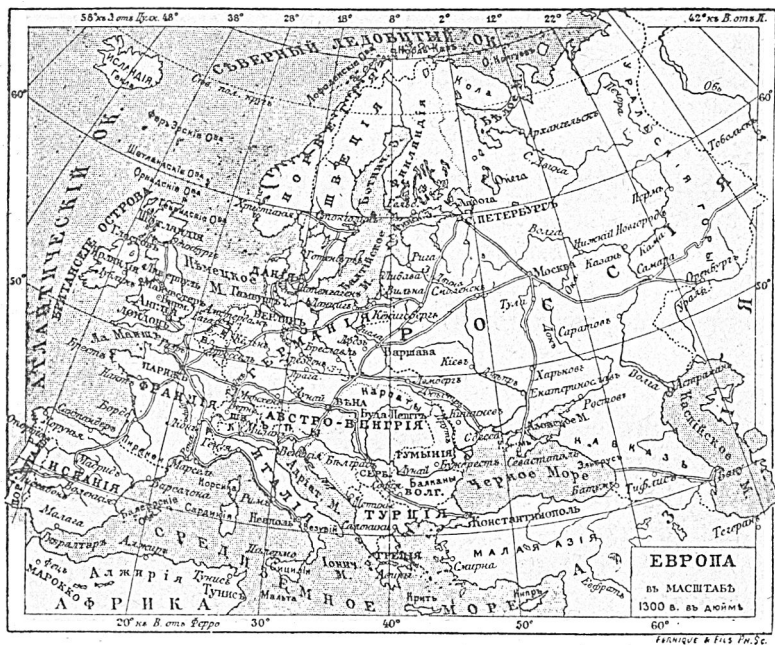


Рис. 59.— Нынѣшняя Европа.

на землѣ можно было различать материки и океаны. Но вода этихъ океановъ была горячая, ибо и сама кора еще недостаточно остыла, да и тѣ дожди, изъ которыхъ народились первыя океаны, были дожди горячіе. (См. первыя главы этой книжки). Едва эти дожди упали на землю, едва покзались на ней первобытные океаны, какъ вода

длилась вплоть до настоящего времени, так будет длиться она и впредь... Посмотримъ для примѣра, что творилось въ теченіе вѣковъ съ тою частью земной коры, гдѣ нынѣ находится Европа (см. рис. 59).

Передъ нами планъ или, какъ говорятъ, *карта* нынѣшней Европы ¹⁾. Тутъ вы найдете и Францію, и Англию,



Рис. 61.—Она же, нѣсколько позже.

и Германію, и Италію, и Турцію,—словомъ, всѣ теперешнія государства Европы. Присмотритесь обстоятельнѣе къ этой картѣ, разыщите на ней различныя государства и главные города ихъ—Лондонъ, Парижъ, Вѣну

¹⁾ Я говорю о той части ея, которую называютъ Западною Европой; восточную часть Европы, какъ извѣстно, составляетъ Россія.

и т. д.,—а затѣмъ перейдите на слѣдующую страницу и взгляните на другую карту: *это—тоже Европа*. Не можетъ быть! Безспорно: она самая и есть; но только такая, какою была она много вѣковъ тому назадъ. Все то, что обозначено на этой картѣ бѣлымъ цвѣтомъ, все это—суша; остальное (сѣрая краска)—море. Теперь ра-

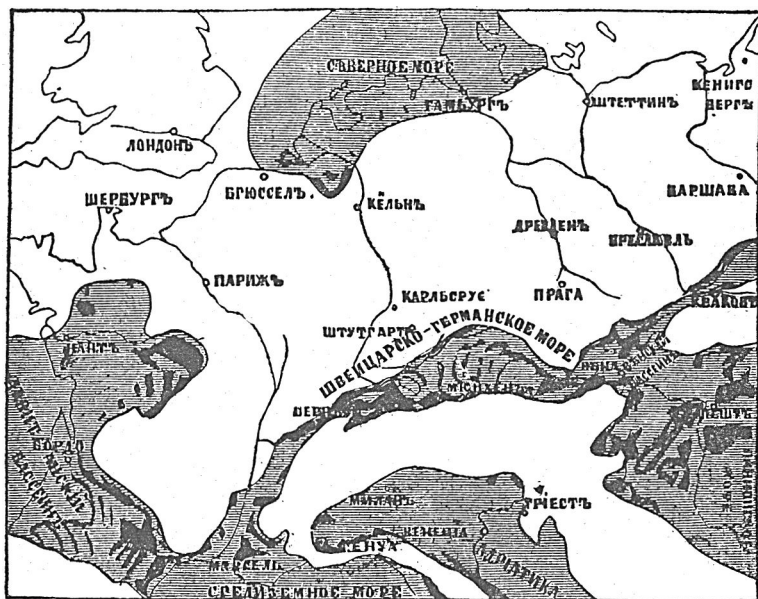


Рис. 62.—Она же, еще позже.

зщите на этой картѣ г.г. Лондонъ, Парижъ, Вѣну. Всѣ они среди моря, т. е. не они сами, а тѣ мѣста, гдѣ находятся нынѣ эти города, ибо въ то время и людей то на свѣтѣ еще не было, значить, не могло быть и городовъ. Суши тутъ видно немного; да и по формѣ она совсѣмъ не походитъ на теперешнюю Европу; зато много

воды—морей, заливовъ и проливовъ, какихъ сейчасъ и въ поминѣ нѣтъ. Такъ, напр., гдѣ теперь лежитъ Франція, тогда находилось большое море.

Послѣ того времени, о которомъ здѣсь говорится, прошелъ опять-таки длинный рядъ годовъ. За эти годы и «подземный жаръ», и вода съ воздухомъ, и «незримые строители» трудились, какъ всегда, безостановочно. Подъ гнетомъ ихъ трудовъ старинная Европа медленно измѣнялась. Подымались горныя цѣпи, суша постепенно выдвигалась, мѣстами море уходило вспять, потому что дно его понижалось. И вотъ мы снова видимъ Европу, но уже не такую, какъ раньше: съ нею приключилось много перемѣнъ. Посмотрите на рисунокъ 61-й. Города Парижъ, Лондонъ и другіе, что раньше помѣщались на сѣромъ полѣ рисунка, теперь ужъ стоятъ на сушѣ. Вѣна— все еще среди воды, но отъ нея ужъ близки берега медленно поднимающейся суши. Скоро, скоро и то мѣсто, гдѣ на картѣ помѣчена Вѣна, станетъ сушею! Морей теперь стало много меньше, чѣмъ было раньше; суша же наоборотъ, разраслась.

Промчались еще тысячелѣтія. Европа стала принимать понемногу тотъ обликъ, какой у нея имѣется въ наше время, и наконецъ стала тою самою Европой, которую мы съ вами знаемъ сейчасъ...

Х.

Будущее земли.

Мы знаемъ, какъ народилась земля. Мы видимъ, что жизнь на ней идетъ сейчасъ, какъ говорится, на всѣхъ парахъ: льютъ дожди, бушуютъ вѣтры, шумятъ океаны, журчатъ ручьи и ручейки, день смѣняется ночью, за суровою зи-

мою идетъ «красная» весна, зеленѣютъ лѣса и степи; миллионы живыхъ тварей населяютъ и сушу, и воду, родъ людскоѣ размножается и совершенствуется.. И долго еще такъ будетъ жить земля. Но «долго» не значить—«всегда», «безконечно»: когда-нибудь жизнь оборвется на землѣ. Какъ и отъ чего случится это—навѣрное трудно сказать.

У земли, какъ вамъ извѣстно, есть братья по рожденію. Одинъ изъ нихъ—темный шаръ-великанъ, по имени Марсъ. Онъ во многомъ схожъ съ землею: на Марсѣ есть и материки, и моря; онъ, подобно землѣ, окруженъ пеленою воздуха; тамъ дуютъ вѣтры, и гуляютъ по небу облака; тамъ, надо полагать, есть и живыя существа. Однако Марсъ на много *старше* земли и кое въ чемъ отличается отъ нея. И вотъ въ чемъ главнѣйшія отличія. *Воздухъ* на Марсѣ *болѣе рѣдкій*, чѣмъ на землѣ; *воды* на немъ также *сравнительно мало*: глядя на величину Марса и сравнивая его размѣры съ размѣрами земли, надо было бы ждать, что воды здѣсь должно быть больше. Наконецъ, *суша на Марсѣ болѣе гладкая и ровная*, чѣмъ на землѣ: нѣтъ тамъ ни очень высокихъ горныхъ цѣпей, ни глубокихъ долинъ и ущелій. Разъ этотъ шаръ приходитъ роднымъ братомъ землѣ и въ то же время на много старше нея годами, то надо ожидать, что земля современемъ, когда состарится, будетъ походить на нынѣшній Марсъ. Говоря иначе, *съ годами на землѣ и воздуха, и воды будетъ значительно меньше, чѣмъ теперь*; кромѣ того, и поверхность суши станетъ болѣе гладкая и ровная: исчезнутъ всѣ высочайшіе горные кряжи и глубокія ущелья. Почему это случится? Вы знаете, что вода сквозь трещины земной коры просачивается внутрь ея; вы знаете, что горныя породы жадно впитываютъ въ себя водяные пары и жидкую воду; вы знаете, наконецъ, что горныя породы, вывѣтриваясь, забираютъ въ себя не только влагу

но также кислородъ и углекислоту, т. е. часть воздуха. Значить, если земная кора будетъ попрежнему поглощать въ теченіе многихъ годовъ влагу и часть воздуха, *то современемъ на землѣ останется горъ 10 меньше и воды, и воздуха.* Правда, во время изверженія огнедышащихъ горъ часть водяныхъ паровъ и газовъ вновь вырывается изъ нѣдръ земли наружу. Но вѣдь современемъ всѣ огнедышасія горы должны будутъ потухнуть. И понятно почему. Земля и теперь продолжаетъ охлаждаться. Раскаленное ядро ея съ теченіемъ времени будетъ дѣлаться все меньше и меньше, а твердая кора, напротивъ, будетъ утолщаться. Настанутъ времена, когда огненно-жидкая лава ужъ не въ силахъ будетъ пробить прочную кору земли; слѣдовательно, не будутъ тогда выходить изъ нѣдръ земли и водяные пары съ газами. Наконецъ, земной шаръ остынетъ и затвердѣетъ сплошь, цѣликомъ; а затвердѣвши, онъ перестанетъ сжиматься. Тогда—прощай работа «подземнаго жара»! Не будетъ ужъ ни новыхъ «складокъ», ни новыхъ трещинъ, сбросовъ и поднятій. Главными работниками на землѣ останутся вода съ воздухомъ. Вотъ они-то и начнутъ сглаживать тогда безпрепятственно всѣ неровности земной коры и сдѣлаютъ землю похожею на Марсъ: новыя горныя цѣпи и высокія плоскогорія нарождаться не будутъ, а старыя размоются и распадутся въ прахъ по волѣ воздуха и воды.

Итакъ весьма возможно, что земля когда-нибудь сдѣлается такою, какъ Марсъ. Что жъ будетъ съ нею дальше? У земли, какъ вамъ извѣстно, есть собственное дѣтище—луна. Этотъ вертящійся шаръ въ 50 разъ меньше земли. Когда-то и онъ былъ расплавленнымъ огненно-жидкимъ шаромъ; но шаръ этотъ остылъ и затвердѣлъ—затвердѣлъ сплошь, потому что онъ много меньше земли. *Кипля* расплавленнаго свинца остываетъ и твердѣетъ быстрее, чѣмъ

цѣлая ложка его; а луна, по сравненію съ землей, все одно, что капля расплавленнаго свинца по сравненію съ ложкою этого же металла.

Луна ужъ и теперь—мертвый, пустынный шаръ: на ней нѣтъ ни воздуха, ни воды; а, слѣдовательно, нѣтъ и такой жизни, которую мы видимъ на землѣ, ибо какъ могутъ существовать земныя твари тамъ, гдѣ нѣтъ ни воздуха, ни воды?

Промчится быстрокрылое время, и земля наша станетъ походить ужъ не на Марсъ, а на луну. Исчезнутъ съ лица ея моря и океаны, изсякнетъ воздухъ, прекратится жизнь... А, впрочемъ, жизнь прекратится на землѣ, надо полагать, гораздо раньше, чѣмъ на ней не останется ни единой капли воды и ни единой частички воздуха. Это случится уже тогда, *когда воздухъ сильно порѣдѣетъ*. Вѣдь вы поймите только одно, что воздухъ для земли—все одно, что теплая шуба: *онъ задерживаетъ въ себѣ солнечное тепло и согреваетъ такимъ образомъ и землю, и всѣхъ живущихъ на ней тварей*. Чѣмъ гуще мѣхъ, тѣмъ теплѣе и шуба; чѣмъ рѣже онъ, тѣмъ шуба холоднѣе. И совершенно то же надо сказать о воздухѣ: чѣмъ гуще онъ, тѣмъ лучше грѣетъ, чѣмъ рѣже—тѣмъ меньше въ немъ и тепла. Развѣ не знаетъ всякій изъ насъ отлично, что на очень высокихъ горахъ дышится труднѣе, чѣмъ на низкомъ мѣстѣ, потому что тамъ воздухъ болѣе рѣдкій? Но въ то же время на вершинѣ горъ гораздо холоднѣе, чѣмъ у подножія ихъ. Спросите любого изъ смѣльчаковъ, который подымался на воздушномъ шарѣ на высоту въ 8 или 9 верстъ, и онъ вамъ скажетъ прямо: «чѣмъ выше подымался шаръ, тѣмъ рѣже становился воздухъ и тѣмъ холоднѣе было намъ».

Такъ вотъ по мѣрѣ того, какъ воздушная пелена будетъ рѣдѣть, на землю стануть надвигаться жестокіе мо-

розы. Не справиться съ ними ни растеніямъ, ни животнымъ, ни человѣческому роду! Всѣ они постепенно станутъ вымирать, а частью переберутся въ такія страны, гдѣ теперь жарче всего. Всѣ тѣ мѣста, гдѣ нынѣ красуются г.г. Петербургъ, Москва, Кіевъ, Парижъ, Берлинъ, всѣ они покроются снѣгомъ и ледяною корою; но подъ конецъ невыносимо будетъ жить уже во всѣхъ уголкахъ земного шара, даже тамъ, гдѣ раньше царилъ нестерпимый зной. Холодъ всюду и вездѣ, всеокрушающій холодъ одѣнетъ сушу снѣжнымъ саваномъ, скуетъ ледянымъ панциремъ моря и океаны, сведетъ въ могилу жалкіе остатки человѣческаго рода. Земля преобразится въ пустынное кладбище... *Такъ можетъ быть.*

Однако смерть можетъ подкрасться къ землѣ и съ другой стороны.

По солнцу мы судимъ о землѣ. Но и *о солнцѣ* можно судить *по землѣ*. Была-жъ земля когда-то и сама такую же звѣздой, какъ солнце? Значить, и съ солнцемъ современнымъ можетъ приключиться то же, что совершилось съ землей. *Теперешняя* земля—*потухшее* солнце. Слѣдовательно, *будущее* солнце мы можемъ представить себѣ такимъ, какъ теперешняя земля. Яркій свѣтъ солнца черезъ милліоны лѣтъ потускнѣетъ. Солнце сдѣлается сперва красною звѣздой, потомъ звѣздою переменнѣйшей—будетъ то меркнуть, то снова загораться—и, наконецъ, совсѣмъ погаснетъ. Исчезнетъ яркое свѣтило, останется темный шаръ-богатырь! Что будетъ тогда съ бѣдною землей? Жизнь на ней начнетъ угасать медленно отъ надвигающихся холодовъ, а тамъ—и вовсе оборвется, но оборвется на много раньше до того, какъ солнце совершенно почернѣетъ.

Есть еще одна опасность, которая грозитъ землѣ смертью. Ученые полагаютъ, что земля вертится вокругъ солнца не по кольцевому пути, а по такому, который по-

ходить на свернутую пружину. Это значить, что съ каждымъ новымъ оборотомъ земля незамѣтно приближается къ солнцу. Если это вѣрно, то современемъ на землѣ настанетъ такая отчаянная жара, такое пекло—похуже, чѣмъ въ пустынѣ Сахарѣ!—что ни единое живое существо не въ силахъ будетъ жить. Земля опустѣетъ, и все же попрежнему будетъ приближаться къ солнцу. Наконецъ настанетъ день, когда она упадетъ на солнце и разсыплется въ прахъ. Какъ камень, пущенный сильною рукою вверхъ, вновь падаетъ на землю, такъ и сама земля, отлетѣвшая когда-то отъ солнца, опять вернется къ нему.

Три различныя смерти ожидаютъ нашъ грѣшный шаръ земной. Которая изъ нихъ приведетъ его къ гибели,—трудно сказать. Одно лишь достовѣрно: *земля медленными шагами идетъ навстрѣчу смерти*. А потому, когда васъ стануть увѣрять, что не нынче-завтра будетъ свѣтопреставленіе и настанетъ кончина міра, вы можете смѣло сказать: «Вѣрю... Кончина будетъ... Только не завтра, даже не черезъ сто и не черезъ тысячу лѣтъ».



ОГЛАВЛЕНІЕ.

	СТР.
I. Смотри на небо	3
II. Родословная земли и первые вѣка ея исторіи	17
III. Земная кора	27
IV. Работа подземнаго жара	42
V. Еще о работѣ подземнаго жара	57
VI. Разрушители: воздухъ и вода	68
VII. Еще о разрушительной работѣ воды	75
VIII. Незримые строители	90
IX. Прошлое земли	99
X. Будущее земли	106

