

500 632 J 99 5
T-29.
Профессоръ Я. Тейки.

ГЕОЛОГІЯ

ПЕРЕВОДЪ СЪ АНГЛІЙСКАГО

М. А. Антоновича.

4-Е ИСПРАВЛЕННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ ИЗДАНИЕ

СЪ 47-Ю РИСУНКАМИ ВЪ ТЕКСТѢ.



ПЕТРОГРАДЪ.

Издание Э. И. Блэка.

1915.

550
T-29

Профессоръ Я. Теѣку.

23525

ГЕОЛОГІЯ

ПЕРЕВОДЪ СЪ АНГЛІЙСКАГО.

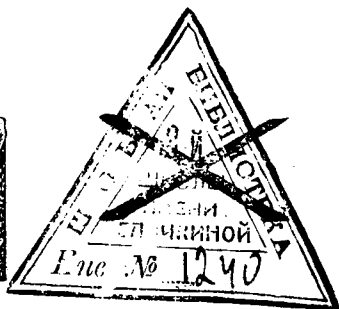
М. А. Антоновича.

Изданіе 4-е исправленное и дополненное по послѣднему англійскому изданію. (Ученымъ Комитетомъ Министерства Народнаго Просвѣщенія 3-е исправл. русск. изданіе внесено въ списокъ сочиненій, заслуживающихъ вниманія при пополненіи бесплатныхъ народныхъ читаленъ и библіотекъ и, сверхъ того, допущено въ ученическія библіотеки городскихъ училищъ).

1366

005-
КНИГЪ РОССІИ
ЭКЗЕМПЛЯРЪ

ЧИТАЛЬНОГО ЗАЛА
17-489



ПЕТРОГРАДЪ.

Изданіе Э. И. Блэка.

1915.



Введение.

1. Обыкновенный жилой домъ, въ родѣ тѣхъ, въ которыхъ живутъ многіе изъ васъ, строится изъ различныхъ матеріаловъ и въ числѣ этихъ матеріаловъ всегда есть камень. Камень употребляется для дѣланія стѣнъ, печей, каминовъ, крышъ и лѣстницъ. Но въ каждомъ изъ этихъ случаевъ употребляется особый камень, отличный обыкновенно отъ того, который идетъ на другія части зданія. Такимъ образомъ, стѣны дѣлаются изъ цѣльнаго строительнаго камня, напр. известняка, или изъ кирпича, печи—изъ изразцовъ или кирпича, крыши—изъ сланца или же черепицы, камины—изъ мрамора; между тѣмъ какъ для топки печей иногда употребляется особенный родъ камня, называемый каменнымъ углемъ. Выйдите на улицу и вы найдете еще больше разнообразныхъ камней. Камни на мостовой или шоссе составляютъ одинъ родъ, а камни на панеляхъ—другой. Кромѣ того различные камни употребляются для памятниковъ, для различныхъ украшеній въ магазинахъ и другихъ зданіяхъ. Такъ что посмотрѣвши на дома и улицы, вы можете легко замѣтить, что есть нѣсколько различныхъ каменныхъ породъ (называемыхъ также горными породами).

2. Если вы рассмотрите ихъ нѣсколько ближе, то увидите, что они подвергаются различной обработкѣ, прежде чѣмъ станутъ частью зданія. Камни для стѣнъ обдѣлываются и обтесываются молотками и рѣзцами; мраморъ для каминовъ шлифуется и полируется; сланцы (шиферы, аспидъ) раскалываются на тонкія пластинки. Но нѣкоторые изъ этихъ строительныхъ матеріаловъ подверглись еще большей передѣлкѣ. Кирпичи напримѣръ были сначала мягкой глиной, которая отвердѣла вслѣдствіе обжиганія въ печахъ. Известка, которою сдерживаются вмѣстѣ камни или кирпичи, получилась тоже отъ обжиганія известковаго камня. Желѣзо, употребляющееся при постройкѣ домовъ, существовало сначала въ видѣ руды, т.-е. грубого краснаго или бураго камня, который также обжи-

гался и плавился, прежде чѣмъ изъ него вышелъ чистый блестящій металлъ.

3. Но хотя эти различныя каменные или горныя породы такъ сильно отличаются одна отъ другой, однако онѣ сходны между собою въ одномъ пунктѣ—онѣ происходятъ изъ-подъ поверхности почвы. Если бы вы могли прослѣдить каждую изъ нихъ до того мѣста, откуда она происходитъ, то узнали бы, что строительные камни и известняки взяты изъ каменоломень, можетъ быть изъ недалекой мѣстности, сланцы выломаны изъ боковъ какой-нибудь горы, по всей вѣроятности въ Уэльсѣ (въ Англіи), что мраморы происходятъ изъ какихъ-нибудь далекихъ горъ, можетъ быть изъ Италіи, что каменный уголь былъ вырытъ изъ копей на большей или меньшей глубинѣ подъ землею и что кирпичи сдѣланы изъ глины, взятой изъ ямъ вырытыхъ по сосѣдству въ какой-нибудь низменности.

4. Въ Англіи, также какъ и въ другихъ странахъ, большая часть поверхности даже на склонахъ горъ покрыта зеленымъ растительнымъ покровомъ; на немъ находятся хлѣбныя поля, луга, лѣса и сады, закрывая то, что находится подъ ними, какъ коверъ закрываетъ полъ. Но эта растительная одежда вмѣстѣ съ почвой, на которой она растетъ, составляетъ только тонкій слой. Вы можете легко разрыть траву и почву и увидите этотъ слой, или еще лучше можете наблюдать его въ мѣстахъ, гдѣ растенія и растительная почва сняты, напр. въ каменоломняхъ, обрывахъ, ямахъ и всякаго рода углубленіяхъ, дѣлаемыхъ въ землѣ. Вы увидите тамъ, что растенія и почва образуютъ самый верхній слой въ нѣсколько футовъ толщины по большей мѣрѣ. Подъ ними вездѣ лежитъ какая-нибудь каменная порода. Подобно тому какъ поднявши коверъ въ комнатѣ, вы открываете деревянный полъ, такъ и снявши наружный растительный покровъ и почву въ какомъ-нибудь мѣстѣ страны, вы обнажаете каменный полъ.

5. По этому полу изъ каменныхъ породъ мы ходимъ вседневно всю свою жизнь. Онъ простирается по всему земному шару и составляетъ какъ дно моря, такъ и поверхность суши. Въ противоположность поламъ въ нашихъ домахъ, онъ весьма неровенъ, какъ вы хорошо знаете. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ онъ разстилается плоскими равнинами, а въ другихъ подымается скалистыми горами.

6. Кромѣ того этотъ обширный, простирающійся по всей землѣ полъ отличается отъ нашихъ маленькихъ деревянныхъ половъ удивительнымъ разнообразіемъ своихъ матеріаловъ. Вы видите только небольшую часть этого разнообразія въ различныхъ каменныхъ породахъ, употребляющихся на постройки. Существуетъ почти безчисленное множество другихъ камен-

ныхъ породъ. Строитель бываетъ доволенъ, если ему удастся сдѣлать прочный полъ изъ одного дерева. Но большой полъ изъ каменныхъ породъ, на которомъ мы живемъ, не имѣетъ такого однообразія. Его разнообразныя матеріалы сгруппированы вмѣстѣ самымъ неправильнымъ и различнымъ образомъ, такъ что если бы вы нанесли ихъ всѣ на карту, то эта карта вышла бы похожею на сложный рисунокъ какого нибудь восточнаго ковра.

7. Объ этомъ-то полѣ изъ каменныхъ породъ я и намѣренъ говорить съ вами въ слѣдующихъ урокахъ, именно изъ чего онъ состоитъ и какимъ образомъ соединены вмѣстѣ различныя его части. Съ перваго раза вамъ можетъ быть покажется, что нѣтъ ничего особенно интереснаго или привлекательнаго въ этомъ предметѣ. Но я приведу вамъ примѣръ, показывающій какое отношеніе можетъ имѣть къ намъ этотъ предметъ.

8. Возьмите карту Британскихъ острововъ и проведите на ней двѣ перпендикулярныя линіи. Пусть одна изъ этихъ линій начинается у Ливерпуля и пересѣкаетъ поперекъ Англію, касаясь Стаффорда, Бирмингама и Кембриджа и оканчиваясь у моря при Гарвичѣ. А другая линія пусть пересѣкаетъ по ширинѣ Шотландію отъ острова Ская до Монтроза.

9. Предположимъ, что два иностранца, никогда не бывшіе въ Англіи, высадились на западномъ берегу и прошедши островъ, каждый по одной изъ указанныхъ нами линій, встрѣтились потомъ гдѣ нибудь на материкѣ и стали передавать другъ другу свои замѣчанія относительно того, что они видѣли. Путешественникъ, проѣхавшій по линіи отъ Ливерпуля до Гарвича, можетъ сказать слѣдующее: «Меня удивила равнина Британіи. Я прошелъ весь островъ въ ширину и не замѣтилъ ни одного волнистаго возвышенія, которое бы заслуживало названія холма. Большая часть страны удивительно плодородна; однѣ мѣстности покрыты хлѣбными полями, другія садами или лѣсами, между тѣмъ какъ обширныя пространства отведены подъ луга. Дома построены изъ кирпичей. Я видѣлъ большіе города съ многочисленнымъ населеніемъ и всякаго рода промышленностью. Кромѣ того я замѣтилъ, что въ нѣкоторыхъ частяхъ страны значительная доля богатства жителей почерпается изъ подъ поверхности почвы. Въ Чеширѣ они получаютъ изъ копей большія количества соли. Въ Стаффордширѣ изъ многочисленныхъ глубокихъ рудниковъ они извлекаютъ каменный уголь и желѣзо. Вообще мнѣ кажется, что вся Британія главнымъ образомъ занимается земледѣліемъ и скотоводствомъ».

10. Другой путешественникъ рассказывалъ бы совершенно другое. «Я не понимаю, сказалъ бы онъ вѣроятно, какимъ образомъ вы можете говорить о Британіи какъ о плоской странѣ

въ какомъ бы то ни было смыслѣ. Я проѣхалъ весь островъ отъ моря до моря, высадившись въ Иверншпирѣ и потомъ сѣвши на корабль уже въ портѣ Монтрозъ. Но на всемъ этомъ пути я видѣлъ весьма мало низменностей или равнинъ. Напротивъ, вся эта страна представляетъ непрерывный рядъ утесистыхъ высокихъ горъ и глубокихъ скалистыхъ долинъ. Я не видѣлъ городовъ и едва видѣлъ деревни, пока не достигъ восточнаго берега. Населеніе живетъ въ домахъ изъ камней; я нигдѣ не видѣлъ ни одного кирпича. Тамъ нѣтъ каменнаго угля и онъ привозится издалека и бѣдные жители большею частью рѣжутъ торфъ и употребляютъ его для топки. Во время моего путешествія я не видалъ ни рудниковъ, ни какихъ нибудь мануфактуръ. Населеніе рѣдко, и кажется занимается главнымъ образомъ овцеводствомъ. Если судить о всей Британіи по тому, что я видѣлъ собственными глазами, то я бы назвалъ ее неровнымъ, гористымъ и бесплоднымъ островомъ, безъ торговли и промышленности и годнымъ только для пастбищъ или охоты за тетеревами и только кое-гдѣ для земледѣльской обработки».

11. Каждый изъ этихъ предполагаемыхъ путешественниковъ, говоря такимъ образомъ, довольно вѣрно описалъ бы Англію, насколько она была доступна его личному наблюденію. И однако оба они ошиблись бы въ томъ, что предполагали, будто то, что они видали въ одной части страны, существуетъ также и во всей странѣ.

12. Въ каждой почти странѣ въ Европѣ и въ Америкѣ, вездѣ на всемъ земномъ шарѣ могутъ быть наблюдаемы подобныя противоположности. Спрашивается, отчего же происходитъ такая большая разница между различными частями одной и той же страны? Что дѣлаетъ одну часть страны гористою, другую—ровною, одну—плодородною, а другую—бесплодною, одну густо населенною и годною для промышленности всякаго рода, а другую—рѣдко населенною, годною только для овцеводства или для охоты?

13. Эта большая разница въ поверхности страны зависитъ отъ различія между ея камнями или каменными горными породами.

Но если характеръ страны и ея жителей и ихъ занятія такъ много зависятъ отъ природы ея каменныхъ породъ, то, конечно, весьма желательно, чтобы мы знали что нибудь объ этихъ породахъ, именно, какъ онѣ образовались, изъ чего онѣ состоятъ и отчего это происходитъ, что въ одномъ мѣстѣ онѣ образуютъ равнины или низменности, а въ другомъ отдѣльные холмы или высокія горы.

Дальнѣйшее наблюденіе можетъ кромѣ того показать намъ, что разнаго рода каменные породы имѣютъ свою исторію,

изученіе которой можетъ дать намъ любопытныя и интересныя указанія на прежнее состояніе и распредѣленіе суши и морей. Затѣмъ мы, продолжая свои наблюденія, увидимъ, что эти породы могутъ въ значительной степени разяснить исторію самой земли. Наука, занимающаяся этими предметами, называется геологіей и составляетъ ту область человѣческаго изслѣдованія, которая посвящена исторіи земли.

Различные роды каменныхъ породъ.

14. Первое что требуется для того, чтобы познаться съ геологіей,—это составить себѣ ясное понятіе о тѣхъ главныхъ признакахъ, по которымъ каменные породы сходны или различны между собою. Онѣ представляютъ тѣ матеріалы, по которымъ составляется исторія земли. Поэтому, если мы желаемъ осмысленно прослѣдить эту исторію и еще болѣе, если желаемъ сами истолковать для себя какуюнибудь часть ея, то должны расположить эти наши матеріалы такимъ образомъ, чтобы сразу же понять, какъ нужно воспользоваться ими и какого рода свѣдѣнія мы можемъ получить изъ нихъ. Одно изъ большихъ преимуществъ геологіи состоитъ въ томъ, что она доступна всякому. Вопросы, которыми она занимается, вызываются самыми обыкновенными предметами ежедневной жизни и всякій мыслящій человѣкъ можетъ надѣяться не только понять эти вопросы, но даже прибавить чтонибудь новое къ знанію объ этихъ предметахъ, уже приобрѣтенному другими.

15. Еслибы васъ спросили, сколько различныхъ родовъ книгъ вы видали въ теченіе вашей жизни, то вы затруднились бы отвѣтомъ и можетъ быть сказали бы, что невозможно перечислить ихъ всѣ. Вы видали новыя книги и старыя, большія книги и маленькія; однѣ въ переплетахъ, другія просто въ бумажкѣ; однѣ красиво переплетенныя въ красный, зеленый, синій и другихъ цвѣтовъ коленкоръ, а другія въ кожу съ богатыми золотыми тисненіями; однѣ напечатанныя большими буквами, а другія—маленькими; нѣкоторыя снабженныя множествомъ рисунковъ, а другія вовсе безъ рисунковъ; однѣ напечатанныя поанглійски, другія пофранцузски или понѣмецки. Словомъ, вамъ понадобилось бы много времени, если бы вамъ захотѣлось перечислить всѣ различныя книги, видѣнныя вами. Но если вы подумаете нѣсколько, то увидите, что все это только внѣшнія и неважныя различія и сходства между книгами. Дѣйствительно важную часть книги составляютъ не переплетъ или бумага и печать, но тѣ мысли, которые составляютъ содержаніе книги. Эти мысли могутъ быть напечатаны очень мелкими буквами и составятъ маленькую книжку, или же

большую книгу; она можетъ быть напечатана поанглійски, пофранцузски или на какомъ нибудь другомъ языкѣ. Но книга во всѣхъ этихъ случаяхъ все таки будетъ оставаться въ сущности одною и тою же книгою.

16. Если вы такимъ образомъ отъ этихъ неважныхъ внѣшнихъ сходствъ или различій перейдете къ тому, что составляетъ собственно книгу, то вы тотчасъ же увидите, что существуетъ не такъ много разныхъ родовъ книгъ, какъ вы воображали. Вы можете разобрать ихъ и расположить на группы, смотря по содержанію, какое въ нихъ заключается. Такимъ образомъ, разсматривая напр. хоть книги предназначенныя для юныхъ читателей, вы найдете, что тутъ есть книги по исторіи, книги по грамматикѣ и книги по географіи и есть другія книги, содержащія въ себѣ поэтическія произведенія, рассказы о путешествіяхъ, повѣсти и такъ далѣе. Въ каждую изъ этихъ группъ вы можете положить, если бы у васъ нашлось, даже сотни книгъ, похожихъ одна на другую по ихъ содержанію, будутъ ли это книги старыя или новыя, большія или малыя, переплетенныя или непереплетенныя, хотя бы онѣ были и на разныхъ языкахъ. Такое распредѣленіе книгъ называется *классификаціей*.

17. Теперь предположимъ, что вмѣсто книгъ васъ заставляютъ распредѣлять каменные породы по ихъ различнымъ родамъ. Вы стараетесь припомнить названія всѣхъ различныхъ каменныхъ породъ вамъ извѣстныхъ и представить себѣ ихъ признаки. Можетъ быть вы начнете распредѣлять ихъ по цвѣту, напр. на черныя каменные породы, каковъ каменный уголь, и на бѣлыя каменные породы, каковъ мѣль. Но скоро вы увидите, что одинъ и тотъ же камень, напр. мраморъ, иногда бываетъ чернымъ, а иногда бѣлымъ. Ясно такимъ образомъ, что цвѣтъ не можетъ быть принципомъ классификаціи и каменныхъ породъ, также какъ и книгъ. Затѣмъ вы можете попробовать группировать ихъ на твердыя каменные породы и на мягкія. Но какъ только вы начали бы примѣнять этотъ приемъ классификаціи, то скоро увидѣли бы, что вамъ приходится помѣщать рядомъ каменные породы очень несходныя между собою, и вы убѣдились бы, что твердость или мягкость есть также одинъ изъ случайныхъ или внѣшнихъ признаковъ, подобно печати или бумагѣ въ книгѣ.

18. Всякому, кто хоть немного путешествовалъ, да и тому, кто никуда не путешествовалъ, а имѣлъ случай видѣть гдѣ нибудь въ музеяхъ собраніе минеральныхъ продуктовъ, можетъ показаться, что число и разнообразіе каменныхъ породъ такъ велико, что дѣло ихъ изученія очень трудно и скучно. И это до нѣкоторой степени вѣрно. Но тѣмъ не менѣе есть возможность значительно уменьшить трудность и скуку этого изученія.

19. Вы должны постараться найти настоящие и существенные признаки каменных породъ. Какъ вы поступали въ этомъ случаѣ при классификаціи книгъ? Вы имѣли въ виду ихъ содержаніе и помѣщали вмѣстѣ такія книги, при чтеніи которыхъ вы находили, что онѣ занимаются однимъ и тѣмъ же предметомъ. Вы очевидно должны поступить также и относительно каменныхъ породъ.

20. Но вы можете спросить, какъ же узнать существенные признаки каменныхъ породъ? Это должно быть очень трудно, потому что разныхъ родовъ каменныхъ породъ гораздо больше, чѣмъ книгъ разнаго содержанія. Вовсе нѣтъ. Вы сейчасъ увидите, что не такъ трудно, какъ вы думаете, найти простой принципъ классификаціи и съ его помощью можно распределить каменные породы на небольшое число группъ. Посмотрите.

21. Вотъ три куска каменныхъ породъ:

1. Кусокъ песчаника,
2. Кусокъ гранита.
3. Кусокъ мѣла или известняка.

22. Вы достаточно знакомы съ каждымъ изъ этихъ, часто встрѣчающихся родовъ каменныхъ породъ. Если же вамъ не случилось видать ихъ, то вы непременно достаньте себѣ образчики ихъ, что необходимо для яснаго усвоенія настоящихъ уроковъ. Песчаникъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ служить матеріаломъ для построекъ и разныхъ подѣлокъ (Изъ него дѣлаются, напр., мельничные жернова и точильные камни. *Перевод.*). Гранитъ можно часто видѣть въ видѣ полированныхъ колоннъ и большихъ плитъ въ церквахъ и общественныхъ зданіяхъ, въ видѣ памятниковъ и надгробныхъ камней; въ нѣкоторыхъ большихъ городахъ имъ вымощены улицы. (Въ Петроградѣ изъ гранита сдѣлана Александровская колонна, колонны Исакиевскаго собора, набережныя, мосты, фундаменты многихъ казенныхъ зданій и панели въ нѣкоторыхъ мѣстахъ. *Перевод.*). Обыкновенный бѣлый мѣлъ хорошо извѣстенъ всякому, а въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ нѣтъ мѣлу, для образца можно взять кусокъ известняка, особенно еслибы еще въ немъ были окаменѣлости.

23. Возмите кусокъ песчаника и внимательно рассмотрите его, притомъ въ увеличительное стекло, если онъ мелкозернистъ. Затѣмъ запишите признаки, какіе вы замѣтите въ немъ. Вы конечно обратите мало вниманія на цвѣтъ, потому что песчаники, подобно переплетамъ книгъ, могутъ быть красными или бѣлыми, зелеными или желтыми и всякаго другого цвѣта. Не будете вы также придавать много важности твердости или мягкости и не сочтете ее существеннымъ признакомъ, потому

что даже въ небольшомъ кусочкѣ каменной породы вы можете замѣтить, что одна часть ея довольно тверда, тогда какъ соедѣнее съ нею мѣсто мягко и рыхло.

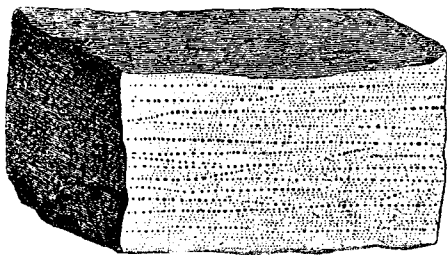
24. Если вамъ попадется хорошій кусокъ песчаника, то вы въ состояніи будете замѣтить въ немъ слѣдующіе признаки:

1. Каменная порода состоитъ изъ маленькихъ зеренъ.

2. Всѣ зерна болѣе или менѣе округлены или обтерты.

3. Если поскоблить поверхность каменной породы, то отъ нея могутъ отдѣлиться эти округленные зерна и когда они лежатъ отдѣленные одно отъ другого, то оказываются просто зернами песку.

4. Болѣе тщательное изслѣдованіе каменной породы показываетъ, что зерна расположены большею частію плоскими слоями и что эти слои вообще идутъ параллельно между собою.



Фиг. 1.—Кусокъ песчаника.

5. Зерна отличаются одни отъ другихъ по величинѣ и по матеріалу, изъ котораго они состоятъ. Многія изъ нихъ состоятъ изъ весьма твердаго, бѣлаго или безцвѣтнаго вещества похожаго на стекло; попадутся можетъ быть также маленькіе блестящіе матеріала блестящаго по-

добно серебру; нѣкоторыя зерна бываютъ мягче и различныхъ цвѣтовъ. Въ нѣкоторыхъ песчаникахъ отдѣльныя зерна касаются другъ друга, въ другихъ же они раздѣлены промежуточнымъ твердымъ цементомъ, который соединяетъ ихъ въ одну твердую каменную породу. Этотъ цементъ обыкновенно и сообщаетъ цвѣтъ песчанику; такъ какъ онъ часто бываетъ красный или желтый, а иногда зеленый, бурый, пурпуровый и даже черный.

25. Соединяя всѣ эти признаки въ краткомъ опредѣленіи, вы можете сказать, что вашъ песчаникъ есть каменная порода, состоящая изъ обтертыхъ, закругленныхъ зеренъ разныхъ другихъ каменныхъ породъ и расположенныхъ слоями (фиг. 1).

26. Рассмотрите теперь подобнымъ же образомъ кусокъ гранита. Вы сразу же видите, что онъ имѣетъ совершенно другіе признаки и потомъ можете замѣтить и опредѣлить слѣдующіе изъ нихъ:

1. Каменная порода состоитъ не изъ округленныхъ зеренъ.

2. Она состоитъ изъ трехъ различныхъ веществъ, изъ которыхъ каждое имѣетъ особенную кристаллическую форму

(см. *Первоначальный Учебникъ Химіи Роско*, параграфъ 23). Такъ одно изъ нихъ, называемое полевымъ шпатомъ, представляется въ видѣ длинныхъ, имѣющихъ гладкія грани и рѣзкія очертанія кристалловъ блѣдно-краснаго цвѣта или нечистобѣлаго, и эти кристаллы вы можете только съ трудомъ царапать кончикомъ перочиннаго ножа. На прилагаемомъ рисункѣ (фиг. 2) они представлены въ видѣ длинныхъ бѣлыхъ полосъ съ рѣзкими очертаніями. Другое вещество, называемое слюдою, является въ видѣ блестящихъ пластинокъ, которыя вы легко можете царапать ножомъ и раскалывать ихъ на тонкіе прозрачные листочки. Если вы сравните эти блестящія пластинки съ маленькими серебристыми блестками въ песчаникѣ, то увидите, что онѣ состоятъ изъ одного и того же матеріала. Третье вещество, называемое кварцомъ, весьма твердо, блестяще и стекловидно; вашъ ножъ не оставляетъ на немъ никакихъ царапинъ: въ немъ вы легко можете узнать тотъ же самый матеріалъ, изъ котораго состоитъ большая часть зеренъ песчаника.



Фиг. 2.—Кусокъ гранита.

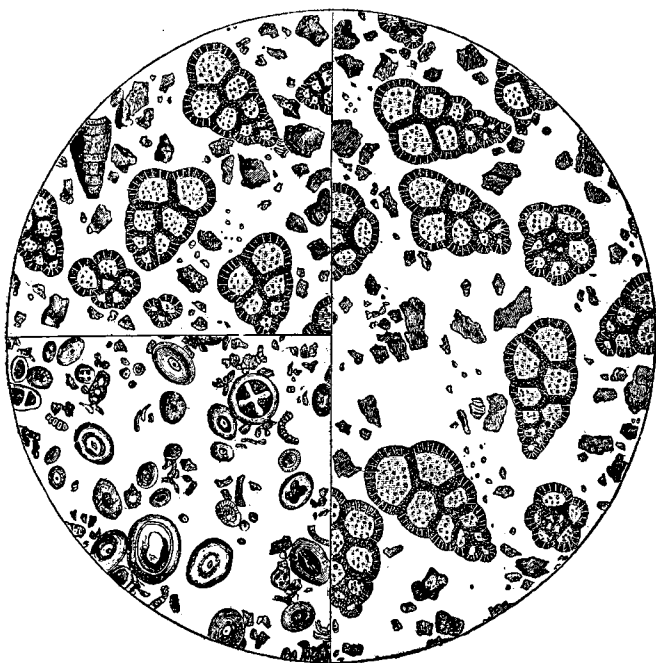
3. Кристаллы въ гранитѣ расположены безъ всякаго опредѣленнаго порядка, но разсѣяны по каменной породѣ какъ попало.

27. Таковы признаки гранита, рѣзко отличающіеся отъ признаковъ песчаника. На основаніи этихъ признаковъ вы можете составить такое краткое опредѣленіе: гранитъ есть каменная порода, состоящая изъ трехъ отдѣльных кристаллическихъ минераловъ, расположенныхъ безъ опредѣленнаго порядка, но неправильно перемѣшанныхъ между собою.

28. Наконецъ подвергнемъ такому же изслѣдованію нашъ кусокъ мѣлу. На первый взглядъ эта каменная порода не представляетъ никакихъ отличительныхъ признаковъ. Она есть вещество мягкое, бѣлое, рассыпающееся, пачкаетъ ваши пальцы, когда вы коснетесь ея, и повидимому не имѣетъ въ себѣ ни зеренъ, подобно песчанику, ни кристалловъ, подобно граниту. Вамъ нужно будетъ прибѣгнуть къ увеличительному стеклу или даже можетъ быть къ микроскопу, чтобы узнать, изъ чего въ сущности состоитъ мѣлъ. Возьмите мягкую щетку и наскоблите ею нѣсколько мѣлу въ стаканъ съ чистой водою; затѣмъ взболтайте воду потихоньку и дайте ей нѣсколько времени постоять, пока не отстоится на днѣ слой осадка. Слейте потомъ воду, положите немножко этого осадка на стеклышко и затѣмъ рассмотрите его подъ микроскопомъ или

въ увеличительное стекло (См. далѣ статью 156). Вы замѣтите, что мѣлъ имѣетъ рѣзко опредѣленные признаки, которые могутъ быть описаны такимъ образомъ.

1. Каменная порода, хотя она представляется невооруженному глазу болѣе однородною по своему сложенію, чѣмъ песчаникъ или гранитъ, состоитъ однако изъ частичекъ, которыя походятъ другъ на друга по цвѣту и составу, но имѣютъ очень разнообразныя формы.



Фиг. 3.—Нѣсколько зеренъ изъ куска мѣлу; увеличено въ 1200 разъ

2. Она состоитъ изъ крошечныхъ раковинъ, изъ обломковъ коралловъ, изъ кусочковъ морскихъ губокъ и бѣлыхъ частичекъ, которыя очевидно представляютъ собою обломанные остатки разныхъ «организмовъ», т. е. живыхъ существъ. На фиг. 3 вы видите нѣсколько этихъ зеренъ мѣла, какъ они представляются, если ихъ разсматривать подъ микроскопомъ при увеличеніи ихъ въ 1200 разъ. Въ мѣлу кромѣ этого встрѣчаются большія и хорошо сохранившіяся раковины, морскіе ежи и остатки другихъ морскихъ животныхъ (см. фиг. 23).

29. Такимъ образомъ дѣлая краткое, но вѣрное опредѣле-

леніе мѣла, вы можете сказать: это есть каменная порода, состоящая изъ остатковъ жившихъ когда-то животныхъ.

30. Вы должны повторить подобнаго рода изслѣдованія нѣсколько разъ, пока вполне не ознакомитесь съ найденными признаками. Эти три каменные породы представляютъ собою образцы трехъ большихъ группъ, на которыя распредѣляется большая часть породъ на земномъ шарѣ. Такъ что когда вы вполне ознакомитесь съ кускомъ песчаника, мѣла и гранита, изучите, изъ чего состоитъ каждая изъ этихъ каменныхъ породъ, то вы не только узнаете это одно, но еще положите основаніе для знанія, которое дастъ вамъ возможность понять, какимъ образомъ произошла большая часть каменныхъ породъ нашихъ горъ, долинъ и морскихъ береговъ.

31. Вы видите такимъ образомъ, что несмотря на кажущееся безконечное разнообразіе каменныхъ породъ, изъ которыхъ состоитъ земной шаръ, ихъ при внимательномъ изученіи можно сгруппировать только въ нѣсколько, очень немного классовъ. Вы только слѣдуете простому принципу классификаціи и тогда каждую встрѣченную вами каменную породу естественно подведете подъ соотвѣтствующую ей группу. Вы не должны обращать большого вниманія только на внѣшнюю форму и цвѣтъ, а стараться найти существенные признаки, которыми одна порода отличается отъ другихъ и узнать, изъ чего состоитъ каменная порода и опредѣлить, куда ее нужно помѣстить, въ группу ли песчаника, въ группу гранита, или же въ группу мѣла.

Что говорятъ намъ камни.

32. Но если вы ограничитесь только тѣмъ, что научитесь распредѣлять камни въ надлежащія группы и не пойдете далѣе, то въ такомъ случаѣ едва ли стоитъ и начинать ихъ изученіе. Вы были бы похожи на человѣка, который умѣетъ привести библіотеку въ такой отличный порядокъ, что каждая книга стоитъ на своей полкѣ и въ надлежащемъ отдѣленіи, такъ что ее легко найти каждую минуту, но который только и довольствуется этимъ систематическимъ распредѣленіемъ и никогда не раскрываетъ ни одной книги, чтобы познакомиться и съ содержаніемъ ея такъ же какъ съ наружнымъ видомъ. Классификація каменныхъ породъ, растений, птицъ, рыбъ и всякихъ другихъ предметовъ природы сама по себѣ имѣетъ не большаго значенія, чѣмъ распредѣленіе книгъ въ библіотекахъ, если только она не помогаетъ намъ лучше понимать сущность вещей, которыя мы классифицируемъ, и то, какъ онѣ относятся между собою.

33. Этотъ пріемъ классифицировать все, что мы открываемъ, лежитъ въ основаніи всякой истинной науки. Безъ него мы не могли бы сдѣлать большихъ успѣховъ; мы постоянно были бы въ затрудненіи и не знали бы, что намъ дѣлать со всякою новою вещью, какая могла бы намъ попасться. Мы были бы похожи на людей, которыхъ, чтобы они учились сами, помѣстили въ большую залу, гдѣ полы и галереи завалены кипами книгъ на всѣхъ языкахъ и по всевозможнымъ предметамъ, но въ крайнемъ безпорядкѣ.

34. Попробуемте, что мы можемъ сдѣлать посредствомъ этого пріема среди повидимому безконечнаго разнообразія каменныхъ породъ, составляющихъ землю.

35. Мы опять беремъ наши три куска каменныхъ породъ: песчаникъ, мѣлъ и гранитъ, и сравниваемъ съ ними другія каменные породы. Мы отправляемся за городъ къ ближайшей копи, къ каменоломнѣ или къ оврагу, вообще къ какому нибудь открытому обнаженію, естественному или искусственному, гдѣ бы намъ можно было видѣть, что находится ниже насть подъ травю и растительною почвою земной поверхности. Въ одномъ мѣстѣ мы можемъ найти глиняную копъ, въ другомъ—каменоломню песчаника, въ третьемъ—выемку для желѣзной дороги, прорѣзанную въ мѣлу или въ известнякѣ, а въ четвертомъ—глубокій оврагъ въ твердой каменной породѣ, а на днѣ его протекающій ручей. Для нашей настоящей цѣли ничего не значитъ свойство подобнаго обнаженія; намъ важно только, чтобы оно показывало намъ, что находится внизу подъ почвою. Во всѣхъ подобныхъ обнаженныхъ мѣстахъ мы находимъ или одну каменную породу или нѣсколько родовъ ихъ. Въ геологіи словами «каменная или горная порода» называютъ всякую естественно образовавшуюся массу минеральнаго матеріала, будетъ ли она твердая или мягкая, плотная или рыхлая. Поэтому сыпучій песокъ, илъ, глина, гравій и торфъ въ геологическомъ смыслѣ такіа же каменные породы, какъ гранитъ, песчаникъ или известнякъ. Послѣ небольшого упражненія мы въ состояніи будемъ увидѣть, что эти различные роды каменныхъ породъ можно подвести подъ ту или другую изъ трехъ группъ указанныхъ выше. Наприм. многія породы окажутся соотвѣтствующими тому общему опредѣленію, которое мы сдѣлали для песчаника (стат. 24—25). Ихъ мы конечно помѣстимъ въ одну группу съ нашимъ кускомъ песчаника. Можно встрѣтить также значительное количество каменныхъ породъ, состоящихъ цѣликомъ или почти цѣликомъ изъ остатковъ растений или животныхъ. Мы ихъ должны помѣстить въ одну группу съ нашимъ кускомъ мѣлу. Наконецъ, встрѣчается довольно каменныхъ породъ, состоящихъ изъ разнаго рода

кристалловъ; ихъ мы отнесемъ пока къ одной группѣ съ нашимъ кускомъ гранита.

36. Такимъ образомъ отъ кусковъ каменныхъ породъ, находящихся въ вашихъ рукахъ, вы могли бы перейти къ массамъ каменныхъ породъ, лежащихъ подъ цѣлыми мѣстностями и всею страной. Вы бы узнали, что длинный рядъ холмовъ, проходящій черезъ Англію, отъ береговъ Дорсетшира до береговъ Йоркшира, состоитъ изъ мѣла и что другія части страны лежатъ на каменныхъ породахъ во многихъ отношеніяхъ сходныхъ съ мѣломъ. Вы бы нашли, что значительная часть Британіи состоитъ изъ каменныхъ породъ, похожихъ на кусокъ вашего песчаника, напр., холмы и долины большей части Уэльса, Ланкашира и южной Шотландіи. А еслибы вы взобрались на вершины нѣкоторыхъ самыхъ высокихъ изъ англійскихъ горъ, то увидѣли бы, что онѣ состоятъ изъ твердыхъ массъ гранита, похожаго на вашъ кусокъ гранита и изъ другихъ каменныхъ породъ, относящихся къ одной группѣ съ гранитомъ. (Въ Россіи также есть мѣль, въ югозападныхъ и южныхъ губерніяхъ, особенно въ Курской, Харьковской, Екатеринославской, Воронежской и другихъ. Известняки находятся почти повсемѣстно и между прочимъ въ окрестностяхъ Петрограда и Москвы. Плиты на петроградскихъ панеляхъ и московскихъ тоже известнякъ. Песчаники есть также во многихъ мѣстахъ какъ въ указанныхъ губерніяхъ, такъ въ сѣверныхъ и сѣверовосточныхъ и среднихъ. Гранитныя каменные породы находятся по берегамъ и островамъ Ладожскаго и Онежскаго озеръ и во всей Финляндіи, въ Уральскихъ и Кавказскихъ горахъ, въ юго-западныхъ губерніяхъ, по рѣкамъ Днѣпру, Бугу, Днѣстру и въ другихъ мѣстахъ. *Перевод.*)

37. Разсматривая всю страну, вы замѣтили бы, что различные роды каменныхъ породъ не разбросаны какъ попало по странѣ, но что каждая изъ нихъ имѣетъ свое опредѣленное мѣсто съ своего рода формами холмовъ и долинъ.

38. Но болѣе внимательное изученіе этихъ предметовъ убѣдило бы васъ, что обращаясь къ каменнымъ породамъ съ умѣлыми вопросами о томъ, какимъ образомъ онѣ произошли, вы узнали бы постепенно, что каждая изъ нихъ можетъ дать болѣе или менѣе отчетливый отвѣтъ. Въ самомъ дѣлѣ, ихъ можно сравнить съ книгами, изъ которыхъ каждая содержитъ въ себѣ небольшую часть исторіи. Исторія, которую рассказываютъ намъ каменные породы, есть исторія той земли, на которой мы живемъ, какъ она образовалась и какія удивительныя перемѣны происходили въ ней.

39. Читая историческія книги, вы съ большимъ интересомъ слѣдите за тѣми перемѣнами, которыя совершались въ прежнія

времена въ вашей странѣ, за тѣмъ, какъ происходили сраженія, издавались законы и постепенно исчезали старые нравы и обычаи. Вы безъ сомнѣнія убѣдились, что чѣмъ больше вы узнаете объ этихъ событіяхъ прежняго времени, тѣмъ лучше поймете, какимъ образомъ законы и обычаи настоящаго времени сдѣлались такими, какими они теперь существуютъ.

40. Твердая земля, по которой мы ходимъ, тоже имѣетъ свою исторію, также какъ и народъ, который живетъ на ея поверхности. Возьмемъ напр. Британію. Вы узнаете, что нѣкогда большая часть этой страны, также какъ Европы и Сѣверной Америки, была погребена подъ льдомъ подобно нынѣшней Гренландіи. Еще раньше этого въ ней были лѣса, состоявшіе изъ пальмъ и другихъ тропическихъ растеній; а прежде этого она была покрыта обширнымъ и глубокимъ океаномъ; затѣмъ еще раньше этого времени можно прослѣдить еще болѣе отдаленные періоды, когда она была страной, покрытою лѣсомъ или обширными болотами, равниною или тоже была дномъ большого моря. Шагъ за шагомъ вы можете прослѣдить назадъ эту удивительную исторію, которая имѣетъ еще большую достовѣрность, чѣмъ дѣянія Юлія Цезаря и Вильгельма Завоевателя.

(Такую же исторію имѣетъ земная поверхность и всякой другой страны, хотъ напр. Россіи. И она также была когда-то покрыта на большомъ протяженіи ледянымъ покровомъ, и въ ней также росли нѣкогда тропическія растенія и жили не существующія нынѣ животныя и она была дномъ большого моря, которое нѣсколько разъ измѣняло свое мѣсто, свое протяженіе и свои очертанія. *Перев.*)

41. Свѣдѣнія обо всѣхъ этихъ измѣненіяхъ земной поверхности содержатся въ каменныхъ породахъ, лежащихъ подъ нашими ногами. Изучая то, что такое эти каменные породы, какъ онѣ произошли и какъ получили тотъ видъ, въ которомъ мы видимъ ихъ теперь, вы дѣйствительно узнаете часть исторіи земли. Самый обыкновенный кусокъ каменной породы можетъ рассказать вамъ свою часть исторіи. Эта исторія земли написана яснымъ и понятнымъ языкомъ, которымъ вы легко овладѣете при небольшомъ терпѣніи. И если вы однажды усвоили этотъ языкъ, то уже не станете довольствоваться тѣмъ, что можно узнать изъ книгъ. Когда вы узнаете, что самый обыкновенный камешекъ можетъ сообщить вамъ свою часть исторіи, которую вы сами можете прочитать въ немъ, тогда вамъ будутъ доставлять постоянное и возрастающее удовольствіе прогулки къ каменоломнямъ и по высокимъ рѣчнымъ берегамъ, къ морскому берегу и къ горнымъ утесамъ, словомъ ко всякому мѣсту, гдѣ обнажены и выходятъ на поверхность каменные



породы, такъ что вы можете задавать имъ вопросы и изучать то, что онѣ говорятъ вамъ о древнихъ измѣненіяхъ земли.

42. Цѣль этой книжечки состоитъ въ томъ, чтобы показать вамъ, какъ вы можете предлагать подобные вопросы всякой каменной породѣ, какая можетъ встрѣтиться вамъ. Мы начнемъ самыми простыми уроками и на каждомъ дальнѣйшемъ шагѣ будемъ ссылаться на вещи уже извѣстныя вамъ. Идя такимъ путемъ, вы почувствуете, какъ вѣрны и быстры наши усилія и наконецъ будете въ состояніи сами задавать себѣ вопросы безъ помощи книги или пріятеля. Такія же измѣненія, какія мы видимъ на поверхности земли и на днѣ морей въ настоящее время, происходили и въ давнопрошедшія времена, производя такія же дѣйствія. Поэтому, наблюдая и изучая порядокъ природы въ настоящее время, мы будемъ въ состояніи понять указанія на подобныя же явленія въ прежней исторіи земли и разобрать по каменнымъ породамъ эту исторію земли, изученіе и изложеніе которой составляетъ дѣло геологіи.

Осадочныя каменные породы.

1. Что такое осадокъ.

43. Каменные породы содержатъ въ себѣ исторію древнихъ измѣненій земли. Для того, чтобы прочесть эту исторію, необходимы по крайней мѣрѣ два условія. Мы должны умѣть наблюдать и затѣмъ умѣть располагать и сравнивать наши наблюденія. Способъ наблюденія разъясненъ на предшествующихъ страницахъ, указаніемъ того приѣма, посредствомъ котораго найдены опредѣленія разнаго рода каменныхъ породъ. А порядокъ расположенія указанъ на примѣрѣ классификаціи трехъ группъ породъ.

44. Для удобства мы назвали ихъ группою песчаника, группою мѣла и группою гранита. Но вошли уже въ употребленіе другія названія, которыя оказываются болѣе подходящими. Поэтому всѣ каменные породы, имѣющія свойства, сходныя со свойствами песчаника, мы отнесемъ къ осадочнымъ каменнымъ породамъ, а состоящія изъ остатковъ растений или животныхъ, подобно мѣлу, къ каменнымъ породамъ органическаго происхожденія; а тѣ, которыя имѣютъ кристаллическій характеръ, подобно нашей гранитной группѣ, къ огненнымъ каменнымъ породамъ. Смыслъ этихъ названій мы будемъ яснѣе понимать по мѣрѣ того, какъ будемъ подвигаться впередъ.

45. Названіе «каменная порода» можетъ быть дано всякаго рода естественнымъ камнямъ, какова бы ни была ихъ твердость или мягкость. Въ этомъ смыслѣ песокъ, мѣлъ, глина,

торфъ и каменный уголь такія же каменные породы, какъ песчаникъ, известнякъ и гранитъ.

46. Очевидно съ перваго взгляда, что каждая изъ этихъ группъ, такъ рѣзко отличающаяся отъ другихъ, должна имѣть свою особую исторію, т.-е. относящіяся къ ней каменные породы должны были образоваться иначе чѣмъ другія группы, потому что онѣ такъ не похожи на нихъ. Займемтесь же по порядку каждою изъ этихъ группъ и начнемъ съ осадочныхъ породъ, т.-е. съ такихъ, которыя имѣютъ большее или меньшее сходство съ песчаникомъ.

47. Но прежде мы должны понять смыслъ слова осадочный и узнать, почему оно употребляется для обозначенія породъ этой группы. Возьмемъ стаканъ съ водою и положимъ въ него нѣсколько гравія или крупнаго песку. Гравій тотчасъ же опустится на дно стакана и будетъ оставаться тамъ даже и тогда, если мы станемъ сильно взбалтывать воду. Закрывши отверстіе стакана, мы можемъ трясти его вверхъ и внизъ, такъ чтобы гравій совершенно размѣшался въ водѣ: но какъ только мы перестанемъ взбалтывать воду и поставимъ стаканъ на столъ, такъ сейчасъ увидимъ, что гравій опустится на дно и образуетъ тамъ слой. Этотъ слой и есть осадокъ гравія.

48. вмѣсто гравія положимъ въ воду мелкій песокъ и будемъ взбалтывать ее по прежнему. Песчинки смѣшиваются между собою до такой степени, что вода послѣ того, какъ мы перестали взбалтывать ее, нѣсколько времени остается довольно мутною. Но черезъ нѣсколько минутъ весь песокъ опустится на дно и будетъ лежать слоемъ подъ водою. Этотъ слой и есть осадокъ песку.

49. Возьмемъ нѣсколько илу вмѣсто гравія и песка, и будемъ разбалтывать его въ водѣ, такъ чтобы онъ весь разошелся въ водѣ. Когда мы поставимъ стаканъ на столъ, то вода остается мутною. Даже черезъ нѣсколько часовъ въ водѣ все еще остается легкая муть; но мы замѣчаемъ, что на днѣ уже начинается появляться слой осадка. Если стаканъ оставить въ покоѣ на долгое время, то слой этотъ все увеличивается до тѣхъ поръ, пока вода не станетъ наконецъ совершенно свѣтлою. Слой въ этомъ случаѣ есть осадокъ ила.

50. Такимъ образомъ осадокъ есть нѣчто такое, что было разболтано въ водѣ или уносилось водою, а потомъ осѣло на дно. Чѣмъ крупнѣе и тяжелѣе осадокъ, тѣмъ скорѣе онъ осѣдаетъ; между тѣмъ какъ очень тонкій и легкій осадокъ можетъ долгое время оставаться разболтаннымъ въ водѣ.

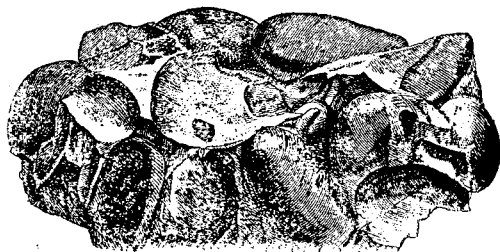
51. Поэтому осадочными каменными породами называются такія, которыя образовались изъ осадковъ. И такъ какъ осадки бываютъ очень различны по грубости или тонкости, то также

различны бывают и осадочныя породы, образовавшіяся изъ нихъ.

52. Вотъ здѣсь у насъ есть три куска осадочныхъ каменныхъ породъ:

1. Кусокъ конгломерата или пуддинга (фиг. 4).
2. Кусокъ песчаника, который вы уже видали (фиг. 1) и
3. Кусокъ сланцеватой или затвердѣвшей слоистой глины (фиг. 5).

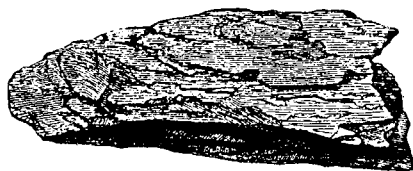
53. Изслѣдуемъ первый изъ этихъ образчиковъ. Вы видите, что онъ состоитъ изъ округленныхъ маленькихъ камешковъ, крѣпко склеившихся между собою. Если бы эти круглые камешки отдѣлить одинъ отъ другого и собрать ихъ въ одну рыхлую кучу, то вы бы назвали ее кучею гравія. Эта каменная порода оче-



Фиг. 4.—Кусокъ конгломерата.

видно есть не что иное, какъ отвердѣвшій гравій вродѣ того, который вы можете собрать на морскомъ берегу или въ руслѣ рѣки. Она иногда называется пуддингомъ, потому что въ ней камешки соединены между собой подобно плодамъ въ кушаньѣ, называемомъ пломъ-пуддингъ.

54. Возьмемъ снова кусокъ песчаника и подвергнемъ его дальнѣйшему изслѣдованію. Видали ли вы когданибудь чтонибудь похожее на тѣ зерна, изъ которыхъ состоитъ песчаникъ?



Фиг. 5.—Кусокъ сланцеватой или слоистой глины.

Вы отвѣтите, что это просто зерна песку, какія можно встрѣтить повсюду. И это совершенно вѣрно. Если вы отправитесь на морской берегъ или въ русло ручья или рѣки, то можете найти тамъ совершенно такой же песокъ и еслибы этотъ песокъ затвердѣлъ въ плотную массу, то вы имѣли бы песчаникъ.

55. Въ третьемъ образчикѣ вамъ не такъ легко узнать, изъ какихъ зеренъ состоитъ каменная порода, такъ какъ они очень мелки. Но отломите ножомъ маленький кусочекъ породы и разотрите его съ нѣсколькими каплями воды. Вы получите родъ тѣста. Затѣмъ положите это тѣсто въ стаканъ съ водою и хорошенько взболтайте его. Вода тотчасъ же становится мутною и

мутъ сохраняется нѣсколько времени. Но оставьте стаканъ въ покоѣ на нѣсколько часовъ и вы увидите, что вода станетъ свѣтлою; ваше грязное тѣсто опустилось на дно стакана какъ слой осадка, и это есть просто илѣ. Такимъ образомъ сланцеватая глина есть не что иное какъ, каменная порода, образовавшаяся изъ тонкаго илистаго осадка совершенно такъ же, какъ конгломератъ образовался изъ грубаго гравійнаго осадка и песчаникъ изъ песочнаго осадка. (Сланцеватая глина или глинистый сланецъ—это камень изъ котораго дѣлаются грифельныя доски и грифеля. *Перевод.*).

56. Изъ этого вы видите, что названіе *осадочныя породы* очень выразительно и оно примѣняется къ каменнымъ породамъ, образовавшимся изъ всякаго рода осадковъ какъ грубыхъ, такъ и тонкихъ.

Взгляните еще разъ на каждый изъ нашихъ трехъ образчиковъ и вы увидите, что вамъ нужно рѣшить относительно ихъ два вопроса. Во-первыхъ, какимъ образомъ произошелъ осадокъ, изъ котораго образовалась порода и во-вторыхъ, какимъ образомъ осадокъ собрался въ извѣстномъ мѣстѣ и затвердѣлъ въ каменную породу.

II. Какъ образовались гравій, песокъ и илѣ.

57. Вы уже сдѣлали первый шагъ въ изученіи осадочныхъ горныхъ породъ, вы теперь знаете, что онѣ состоятъ изъ осадковъ такихъ веществъ, какъ напр. гравій, песокъ и илѣ. Затѣмъ мы должны узнать, откуда произошли эти осадки и какъ они образовались. Если вы рѣшите эти вопросы, то очевидно многое узнаете объ исторіи этихъ породъ. И здѣсь, какъ во всѣхъ подобныхъ случаяхъ, вы убѣдитесь, что весьма полезно прежде всего задавать себѣ вопросъ, не происходитъ ли и въ настоящее время что нибудь такое, что могло бы объяснить то, что мы изслѣдуемъ? Начиная наблюденіями надъ тѣмъ, что происходитъ въ настоящее время, вы будете въ состояніи лучше понять то, что происходило въ давнія времена. Такимъ образомъ мы задаемъ себѣ вопросъ, какъ образуются въ настоящее время гравій, песокъ и илѣ?

58. При внимательномъ разсматриваніи вы увидите, что гравій и песокъ различаются между собою только по степени крупности. Въ гравіѣ находятся большіе камешки, а въ пескѣ просто только зерна. Чтобы уяснить себѣ это, рассмотрите песокъ въ сильное увеличительное стекло; тогда зерна покажутся вамъ больше, чѣмъ они есть на дѣлѣ и столь большими, что представляють видъ скорѣе камешковъ гравія, чѣмъ зеренъ песку. Затѣмъ вы можете видѣть, что каждое зерно есть обтер-

тый и закругленный камешекъ, иногда съ маленькими выступами и углубленіями на немъ, похожими на тѣ, которыя мы можемъ видѣть на любомъ камешкѣ, взятомъ нами изъ кучи гравія. Чѣмъ дольше вы разсматриваете подобнымъ образомъ песокъ, тѣмъ болѣе убѣждаетесь въ томъ, что песокъ и гравій составляютъ различныя состоянія одной и той же вещи и гравій только крупнѣе, чѣмъ песокъ. Разсматривая морской берегъ или русло рѣки, вы ясно видите, что гравій и песокъ отличаются одинъ отъ другого только величиною своихъ зеренъ. Вы наблюдаете на небольшомъ разстояніи тонкій песокъ, затѣмъ крупнозернистый песокъ и далѣе настоящій гравій съ округленными кусочками камня всѣхъ величинъ, отъ маленькихъ галекъ до большихъ и даже громадныхъ кусковъ. Какимъ же образомъ произошли эти большіе и маленькіе куски, какъ они обтерлись такъ кругло и гладко и накопились тамъ, гдѣ мы ихъ теперь находимъ?

59. Чтобы найти отвѣтъ на этотъ вопросъ, намъ слѣдовало бы отправиться куда нибудь въ горы и наблюдать, что происходитъ тамъ, гдѣ берутъ свое начало ручьи. Гдѣ каменные породы тверды и крѣпки, тамъ онѣ поднимаются на склонахъ горъ какъ выдающіеся утесы, по которымъ сбѣгаютъ внизъ маленькія струйки, извиваясь изъ стороны въ сторону, пока не соединятся въ большіе ручьи на днѣ долинъ. Теперь посмотрите на эти утесы. Вы видите, какъ они потрескались и разрушились отъ дѣйствія дождей и морозовъ. Вы уже кое что знаете о томъ, какъ это дѣлается (Первоначальный Учебникъ Физической Географіи, парагр. 133—147). А теперь вы должны разсмотрѣть нѣкоторыя изъ послѣдствій этого разрушенія.

60. Предположимъ для ясности, что мы выбрали одинъ какой нибудь утесъ каменной породы, обладающій какимъ нибудь яркимъ цвѣтомъ, положимъ краснымъ, такъ что этимъ цвѣтомъ онъ отличается отъ другихъ утесовъ, окружающихъ его. Онъ рѣзко возвышается на крутомъ скатѣ холма, а внизу этого длиннаго ската бѣжитъ ручей, представляющійся издалека серебряной нитью, извивающеюся по лугамъ въ глубокой долинѣ. Нашъ утесъ подвергался сильному разрушенію въ теченіе долгаго времени. Дожди и морозы въ теченіе нѣсколькихъ столѣтій избородили его бока трещинами и разсѣлинами. (Физическая Географія, парагр. 142). Каждая изъ этихъ трещинъ и разсѣлинъ весною и въ дождливое время становится русломъ пѣнящагося потока, который съ верху до низу омываетъ склонъ и уноситъ съ собою всякій свободно лежащій кусокъ и землю, какую могутъ захватывать его воды.

61. Мы пробираемся осторожно по обращенной къ намъ сторонѣ утеса, чтобы заглянуть въ нѣкоторыя изъ этихъ сдѣ-

ланныхъ морозомъ и наполненныхъ потокомъ разсѣлинъ и затѣмъ спускаемся къ подошвѣ его. Весь склонъ книзу устланъ кусками утеса. Нѣкоторые изъ этихъ кусковъ представляютъ большія глыбы, но большая часть лежащаго здѣсь матеріала состоитъ изъ крупнаго щебня.

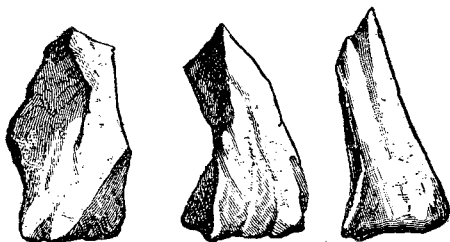
62. Каждая изъ этихъ глубокихъ трещинъ, прорѣзывающихъ утесъ, даетъ длинный рядъ этого рода щебня, тянущійся отъ нея внизъ по склону. Вы не можете ни на минуту сомнѣваться въ томъ, что весь этотъ обломочный матеріалъ, лежащій теперь по склону, составлялъ нѣкогда часть самаго утеса, что онъ посредствомъ медленнаго разрушенія въ теченіе нѣсколькихъ вѣковъ оторванъ отъ боковъ и дна трещинъ и что еслибы вы могли снова собрать его весь и положить на тѣ мѣста, гдѣ онъ прежде находился, то вы заполнили бы имъ всѣ трещины и разсѣлины.

63. По склону утеса вы спускаетесь внизъ, къ небольшому ручью, который усыпанъ кусками, оторванными отъ камня утеса и внимательно осматриваете русло ручья. Красные куски вы легко отличите отъ другихъ темно сѣрыхъ кусковъ, оторвавшихся отъ другой части утеса. Разсматривая внимательно куски лежащіе на склонѣ утеса, вы замѣтите, что они всѣ болѣе или менѣе угловаты по формѣ, т.-е. имѣютъ острые края. Но куски, находящіеся въ самомъ ручьѣ, уже не такъ велики и не такъ остроконечны, какъ лежащіе повыше на склонѣ. Прослѣдите ручей внизъ по долинѣ на значительное разстояніе и затѣмъ опять рассмотрите камни въ его руслѣ. Вы уже не найдете здѣсь большихъ кусковъ породы и тѣ, которые попадаютъ вамъ, болѣе округлены и болѣе обтерты, чѣмъ куски лежащіе близъ утеса. Они сдѣлались гладкими и отполировались, ихъ ребра обтерлись и многіе изъ нихъ хорошо округлились. Сдѣлайте еще разъ подобное изслѣдованіе ниже по долинѣ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ ручей нанесъ кучи гравія и вы найдете, что куски отъ вашего утеса такъ отлично округлились, что составляютъ теперь часть обыкновеннаго обтертаго водою гравія.

64. Подобнымъ образомъ идя внизъ по теченію ручья, вы можете прослѣдить, какъ гравій становится мельче и наконецъ превращается въ песокъ. И если бы вы разсмотрѣли этотъ песокъ въ увеличительное стекло, то нашли бы, что онъ частью состоитъ изъ болѣе или менѣе округленныхъ зеренъ той же каменной породы, которыя вы находили въ гравіѣ и которыя, какъ вы знаете, образовались изъ кусковъ, оторвавшихся отъ вашего утеса въ далекихъ горахъ.

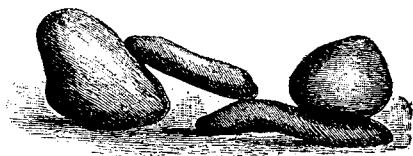
65. Отчего же каменные куски обтираются и округляются подобнымъ образомъ? Почему они, лежа на днѣ ручья, становятся меньше?

66. Отвѣтъ дастъ дальнѣйшее наблюденіе надъ ручьемъ. Но если вы будете наблюдать потокъ только въ ясную и сухую погоду и лѣтомъ, когда вода низка и теченіе слабо, то едва ли поймете настоящую силу воды. Нужно видѣть горы весною, когда таетъ снѣгъ, или въ то время, когда идутъ частые дожди, когда каждая разсѣлина наполнена пѣнящимся потокомъ и когда каждый ручеекъ стремительно низвергается въ долину, наполняя доверху ея русло и заливая даже выше лежащія мѣста. Въ это время вы не можете видѣть камней на днѣ русла, но можете слышать ихъ. Тотъ рѣзкій трескъ, который по временамъ раздается изъ воды, происходитъ оттого, что камни ударяются другъ о друга, увлекаемые быстрымъ теченіемъ воды. Они трутся другъ о друга какъ на мельницѣ. Очень естественно поэтому, что ихъ ребра стираются и ихъ бока выглаживаются; между тѣмъ какъ въ то же самое время они выглаживаютъ и полируютъ каменные породы русла, по которымъ они движутся.



Фиг. 6.—Камни, оторванные отъ скалъ дождемъ, морозомъ и проч. и попавшіе въ ручей.

67. Когда эти камни только что упали или унесены были съ боковъ холма въ ручей, они были просто, какъ видите, угловатыми кусками (фиг. 6). Но потомъ, когда они прокатились нѣкоторое разстояніе по дну ручья и потерялись раньше въ маленькихъ ручейкахъ, они потеряли свои острые края. Сглаживаніе и полированіе ихъ продолжается далѣе, пока они не станутъ болѣе или менѣе округленными, и наконецъ превратятся въ обтертый гравій (фиг. 7). Округленный камень катится дальше и скорѣе чѣмъ угловатый и наконецъ стирается въ простой песокъ (фиг. 8).



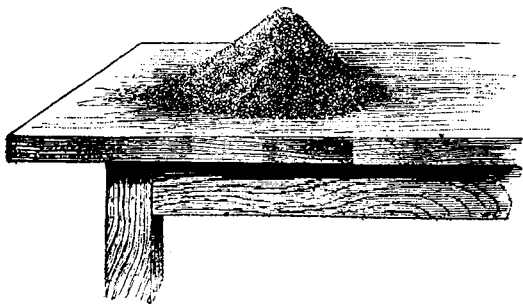
Фиг. 7.—Камни, отъ той же скалы, послѣ того какъ они прокатились нѣсколько времени по руслу ручья.

68. Такимъ образомъ мы видимъ, что камни, становясь круглѣе, въ то же время становятся меньше. И они не только стираютъ другъ друга, но также бороздятъ и трутъ бока и дно русла ручья. Вслѣдствіе всего этого истирается большое количество каменныхъ породъ (См. Физическ. Геогра-

фія, парагр. 175). Этого-то истертый матеріалъ и образуетъ гравій, песокъ и илъ.

69. Болѣе мелкія частички, двигаясь быстрѣе, уносятся гораздо дальше, чѣмъ куски побольше. Поэтому въ то время какъ гравій и крупный песокъ движутся только по дну, мелкій песокъ и илъ остаются разболтанными и плавающими въ текущей водѣ и могутъ быть перенесены ею на много верстъ, прежде чѣмъ медленно опустятся на дно и образуютъ здѣсь осадокъ ила или глины (фиг. 9).

70. Изъ указанныхъ наблюденій надъ ручьемъ вы видите, что въ то время какъ ручьи въ высокихъ частяхъ страны могутъ имѣть въ своихъ руслахъ большіе куски каменныхъ породъ и много крупнаго, угловатаго и остроконечнаго щебня, всѣ эти матеріалы постепенно растираются и достигаютъ низменныхъ частей страны или моря въ видѣ мелкаго песку



Фиг. 8.—Небольшая куча песку, состоящаго изъ камешковъ отъ той же скалы, которые еще дальше катились и обтирались въ руслѣ ручья.



Фиг. 9.—Стаканъ воды, почерпнутой изъ того же ручья во время его разлива, чтобы показать, какимъ образомъ еще болѣе тонкія частички, отдѣлившіяся отъ тѣхъ же камней, садятся на дно въ видѣ слоя илу.

или илу. Такъ [какъ ручьи и рѣки текутъ постоянно, то они постоянно и переносятъ матеріалы оторванные отъ горъ. Но по мѣрѣ того какъ они уносятъ старые матеріалы, горы трескаются, разрушаются и доставляютъ рѣкамъ новый матеріалъ. Такъ что количество гравія и песку, истираемаго каждый годъ даже сравнительно небольшими ручьями, должно быть очень громадно и если мы представимъ себѣ, какое множество рѣкъ на всѣхъ материкахъ совершаютъ эту работу, то поймемъ, какое громадное количество матеріала разрушенной суши уносится въ моря и ложится осадкомъ на днѣ ихъ (см. Первоначальный Учебникъ Физической Географіи, пар. 249).

71. Такимъ образомъ нашъ утесъ изъ краснаго камня

представляет для насъ новый интересъ. Всякія углубленія и трещины, появившіяся на его бокахъ, свидѣлствуютъ о томъ повсемѣстномъ разрушеніи, которому подвергается по поверхность суши. Мы можемъ слѣдить за движеніемъ его обломковъ и щебня въ ручьи внизу его, наблюдать, какъ они здѣсь округляются, стираются и передвигаются все дальше и дальше, пока наконецъ остатки ихъ въ видѣ мелкаго песку и ила не достигнутъ далекихъ равнинъ, а оттуда на дно моря.

72. Но не въ однихъ только руслахъ ручьевъ и рѣкъ вы можете наблюдать, какимъ образомъ стираются въ гравій и песокъ самыя твердыя породы. Посмотрите на какую нибудь каменную часть морского берега и наблюдайте, какое дѣйствіе производятъ морскія волны. Если на верхней оконечности берега возвышается утесъ, то вы сразу же можете сказать, какія части его подвергаются дѣйствію волнъ и до какихъ не достигаютъ волны. Сверху утесъ шероховатъ и растреснутъ и здѣсь на него дѣйствовали только дожди, морозы или ключи (см. Первоначальный Учебникъ Физической Географіи, пар. 143, 144). Но внизу каменная порода, составляющая его, гладко обтерта и отполирована подобно камнямъ въ руслѣ горнаго ручья. Что же выглядило нижнюю часть утеса, между тѣмъ какъ верхнія части шероховаты и растреснуты? Это сдѣлали морскія волны, постепенно разрушающія сушу.

73. Большія глыбы разрушающагося утеса оторвались отъ него и упали внизъ на морской берегъ. Другія глыбы тоже уже готовы обрушиться; онѣ оторвались отъ береговой скалы такимъ же образомъ и отъ тѣхъ же причинъ, какъ это было съ утесомъ, описаннымъ въ пар. 59—64. Разсмотрите упавшіе куски и вы увидите, что большею частью сохранили свои острые края и ребра только тѣ изъ нихъ, которые лежатъ у основанія утеса и которыхъ еще не двигали морскія волны. Нѣсколько ниже лежащіе куски уже имѣютъ на себѣ знакъ того, что они терлись другъ о друга, между тѣмъ какъ большая часть настоящаго морского берега устлана камнями всякихъ величинъ, хорошо округленными и отполированными.

74. Въ тихую погоду, когда о морской берегъ разбиваются только небольшія волны, вы не можете составить себѣ понятія о томъ, что можетъ сдѣлать море въ смыслѣ истиранія морского берега и подошвы утесовъ, точно также какъ вы не могли бы судить о дѣйствіяхъ ручья, если бы видѣли его только въ то время, когда онъ медленно катится по руслу въ сухое время года. Но станьте подлѣ утеса во время бури и вы безъ всякихъ объясненій поймете, какую силу имѣютъ волны для того, чтобы стирать даже и самыя твердыя каменные породы. Каждая большая волна, набѣгая съ шумомъ и пѣной на

берегъ, захватываетъ съ собою лежащіе здѣсь камни и ударяетъ ими въ основаніе утеса, сама разбиваясь въ брызги. Когда бурная зеленая волна отступаетъ назадъ, чтобы дать мѣсто слѣдующей волнѣ, тогда мы можемъ слышать даже иногда за нѣсколько верстъ глухой шумъ, производимый гравіемъ, когда камни ударяются и трутся другъ о друга въ то время, когда они опускаются внизъ только для того, чтобы снова подняться съ волною и удариться опять въ основаніе утеса. Трудно себѣ представить болѣе сильную мельницу для растиранія каменныхъ породъ и обращенія кусковъ въ обтертый гравій и песокъ. (Первоначальный Учебникъ Физической Географіи, пар. 235—237). Подобно тому какъ въ руслѣ каждого ручья и рѣки, и на берегу каждого моря вы можете встрѣтить куски каменныхъ породъ, существующихъ на сушѣ, во всѣхъ степеняхъ разрушенія, начиная отъ большихъ угловатыхъ обломковъ до самаго мелкаго песку и илу.

75. Такимъ образомъ еслибы я теперь спросилъ васъ, «какъ произошли песокъ и гравій?» то вы сразу же отвѣтили бы: «песокъ и гравій составляютъ часть матеріаловъ, оторванныхъ отъ поверхности суши и истертыхъ движущеюся водою». Матеріалы, выглаженные подобнымъ образомъ, называются «обработанными водою». Но вы теперь видите, что ихъ истираетъ и округляетъ не вода. Они стираются треніемъ одного о другой, а вода при этомъ дѣлаетъ только то, что движетъ ихъ и третъ другъ о друга.

III. Какимъ образомъ гравій, песокъ и илъ становятся осадочными каменными породами.

76. Мы подвинулись теперь такъ далеко, что уже понимаемъ, откуда происходятъ матеріалы, изъ которыхъ состоятъ осадочныя каменныя породы. Затѣмъ остается еще дальнѣйшій вопросъ, какимъ образомъ собрались эти матеріалы и затвердѣли въ камень. И здѣсь, какъ прежде, мы должны искать отвѣта на этотъ вопросъ въ томъ, что происходитъ вокругъ насъ. Обращаясь снова къ ручьямъ, рѣкамъ и морю, мы можемъ ясно понять этотъ предметъ.

77. Вода течетъ гораздо быстрѣе по крутому склону, чѣмъ по покатому и чѣмъ быстрѣе она течетъ, тѣмъ большую имѣетъ силу, какъ это видно въ корытѣ съ водою, если вы подымите немного одинъ конецъ его.

78. Если вы положите въ корыто нѣсколько камешковъ различной величины, то замѣтите, что они при сильномъ движеніи воды скатываются внизъ быстрѣе чѣмъ при слабомъ. Быстрый токъ воды имѣетъ болѣе сильную силу для передвиженія

чего бы то ни было, чѣмъ токъ медленный. Поэтому вы тотчасъ же видите, что должна быть большая разница въ величинѣ и вѣсѣ матеріаловъ, передвигаемыхъ разными рѣками или различными частями одной и той же рѣки вслѣдствіе разныхъ склоновъ, а потому и разной скорости движенія воды.

79. Пока теченіе воды быстро, гравій, песокъ и илъ не осаждаются на дно. Вы помните, что когда вы клали эти матеріалы въ стаканъ съ водою и приводили воду въ быстрое движеніе, то они оставались разболтанными въ водѣ и опускались на дно только тогда, когда движеніе воды ослабѣвало и притомъ прежде всего осаждался гравій, потомъ песокъ и наконецъ илъ (ст. 47—49). То же самое происходитъ во всѣхъ движущихся водахъ на земномъ шарѣ. Быстрая рѣка уноситъ не только илъ и песокъ, но и гравій. Какъ только быстрота теченія ослабѣваетъ, тотчасъ гравій прежде всего опускается на дно и садится осадкомъ, но песокъ садится медленнѣе и уносится дальше; между тѣмъ какъ илъ плаваетъ въ водѣ еще дольше, переносится на гораздо большія разстоянія и осѣдаетъ на дно только тамъ, гдѣ теченіе становится чрезвычайно медленнымъ.

80. Постарайтесь провѣрить все это на дѣлѣ, если вамъ представится случай увидѣть каменистое русло ручья вытекающаго изъ горъ. Выберите такое мѣсто, гдѣ вода быстро бѣжитъ по утесамъ и скаламъ и имѣетъ достаточно силы для того, чтобы уносить съ собою даже большіе куски каменныхъ породъ. На нѣкоторомъ разстояніи дальше внизъ вы увидите, что наклонъ русла не такъ крутъ и теченіе менѣе сильно. Разсмотрите же теперь дно ручья. Покрыто ли оно тонкимъ иломъ? Конечно нѣтъ. Вы найдете здѣсь только большіе куски каменныхъ породъ и крупный гравій. Они осѣли на дно тотчасъ же, какъ только сила теченія воды ослабѣла вслѣдствіе того, что наклонъ дна изъ болѣе крутого сталъ болѣе покатымъ. Но она все-таки сохранилась настолько, что можетъ нести болѣе мелкіе сорта осадковъ. Вамъ нужно пройти очень далеко внизъ по теченію къ низменнымъ мѣстамъ, гдѣ склонъ очень покатъ и гдѣ осѣдаетъ песокъ и еще дальше къ плоскимъ равнинамъ, гдѣ склонъ еще болѣе покатъ, теченіе слабо и гдѣ поэтому вы можете встрѣтить слой илу.

81. Увидѣвши эти вещи собственными глазами, вы убѣдитесь, что всякая масса гравія, гдѣ бы вы ее ни встрѣтили, свидѣтельствуетъ о сильномъ теченіи воды, а массы песку о менѣе сильномъ теченіи, между тѣмъ какъ слой илу показываютъ, что на этихъ мѣстахъ вода или текла весьма медленно, или прямо оставалась безъ движенія, такъ что на дно могъ

осѣдать совершенно спокойно самый тонкій осадокъ. Эти заключенія основаны на опытѣ.

82. Теперь посмотрите же, какъ важны для васъ эти познанія, когда вы станете заниматься рѣшеніемъ вопросовъ о томъ, какъ образовались различныя каменные породы. Если вы ясно поняли и усвоили, какъ образуются разнаго рода осадки, то вы сдѣлали большой шагъ къ пониманію того, какъ образовались осадочныя каменные породы. Нѣкоторыя изъ этихъ породъ стали уже твердыми камнями, такъ что ихъ можно употреблять на постройку домовъ или на мощеніе улицъ. Но вы уже узнали, что твердость или мягкость сами по себѣ имѣютъ мало значенія и что вамъ нужно обращать вниманіе только на матеріалы, изъ которыхъ состоятъ каменные породы. Когда вы увидите, что эти матеріалы состоятъ изъ обтертыхъ водою зеренъ илу, песку или гравія, то смѣло будете утверждать, что тверда ли каменная порода теперь или нѣтъ, но она непременно была когда-то рыхлымъ осадкомъ подъ водою.

83. Но вы можете сказать даже больше. Судя по роду осадка, изъ котораго состоятъ каменные породы, вы уже можете сказать кое-что и о той водѣ, въ которой осѣдали матеріалы породы. Напр. вы скажете, что каменная порода конгломерата была когда то просто массою плотно слежавшагося гравія и вы приэтомъ совершенно увѣрены, что подобно обыкновенному гравію нынѣшняго времени онъ катился въ неглубокихъ водахъ, каковы напр. русло озера или рѣки, или же на морскомъ берегу. Далѣе въ каменныхъ породахъ, образовавшихся изъ тонкаго ила, какъ напр. сланцеватая глина, вы видите указанія на глубокія или спокойныя воды, до которыхъ донесены были только легкія частички оторванныя отъ суши.

84. Мы наблюдали, какимъ образомъ осадки образуются и переносятся ручьями, рѣками и волнами; прослѣдимъ ихъ еще далѣе, до тѣхъ поръ, пока они не соберутся въ иныхъ мѣстахъ, гдѣ они могутъ накопиться, не подвергаясь постоянному размыванію.

85. Было уже сообщено (Первоначальный Учебникъ Физической Географіи, статьи 182 и 186) нѣсколько свѣдѣній о томъ, что дѣлается съ матеріалами, оторванными и отмытыми отъ поверхности суши. Вы уже узнали, что они смываются дождями и уносятся въ ручьи и рѣки, какъ они здѣсь истираются и какъ они наконецъ уносятся въ видѣ тонкаго песку и илу на дно морей.

86. Вотъ эти-то слои осадковъ на днѣ морскомъ и превратились постепенно въ твердые пласты каменныхъ породъ, т. е. затвердѣли и образовали собою песчаники, сланцы или другія

осадочныя породы. Хотя вы не можете видѣть того, что происходитъ на днѣ морскомъ, но вы можете составить себѣ приблизительное понятіе объ этомъ, если будете наблюдать за тѣмъ, что происходитъ въ лужахъ на сушѣ.

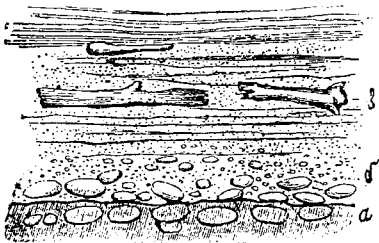
87. Илистая улица или дорога, которая имѣетъ легкій наклонъ по направленію къ низменному ровному мѣсту и по которой въ мокрую погоду дождевая вода течетъ до конца склона и образуетъ здѣсь лужу, можетъ показать намъ, какъ образуются осадки. Прослѣдите за однимъ изъ ручейковъ, бѣгущихъ по склону. Мы видимъ, что мутная вода его уноситъ съ собою песокъ, гравій, куски пробки, палочки, бумагу и все, что ни попадаетъ ей на пути. Пока вода течетъ быстро, она уноситъ съ собою гравій и песокъ. Но посмотрите, что дѣлается, когда она начинаетъ течь медленнѣе по ровному мѣсту на днѣ и втекаетъ въ лужу. Теряя скорость, она теряетъ свою силу и потому должна бросить часть несомого ею осадка. Самыя тяжелыя частицы прежде всего падаютъ на дно и это происходитъ какъ разъ на томъ мѣстѣ, гдѣ теченіе ослабѣваетъ и получается ровная поверхность воды въ лужѣ. Та часть лужи, гдѣ входитъ ручеекъ постепенно наполняется осадкомъ, исключая той борозды, которую ручеекъ прорываетъ для себя. Вы можете видѣть, какъ этотъ языкъ изъ осадка все подвигается дальше въ воду и что наконецъ, если только дождь продолжается довольно долго, онъ можетъ наполнить всю лужу. Здѣсь собирается только крупный песокъ; а тонкій илъ проносится черезъ всю лужу и хотя онъ, какъ вы замѣчаете, отчасти осѣдаетъ на дно, однако большая часть его несется на противоположный конецъ лужи, потому что вода, проходя съ одного конца лужи на другой не успѣла отложить несомый ею илъ.

88. Когда дождь пересталъ, и по лужѣ никто не проѣзжалъ и она оставалась нетронутою, то вода спокойно прососется въ почву и испарится, такъ что дня черезъ два мѣсто, бывшее подъ лужей, окажется совершенно сухимъ. Вы можете теперь разсматривать дно лужи и видѣть ясно, что тамъ дѣлалось, когда его покрыла мутная иловатая вода. На томъ концѣ, гдѣ вливался ручеекъ въ лужу, выдается песчаный языкъ или маленькая коса, нанесенная имъ. Вы видите, что это настоящая дельта (Первоначальный Учебникъ Физической Географіи, пар. 185). Остальное дно лужи покрыто тонкимъ илистымъ осадкомъ или пескомъ, покрывающимъ все пространство, на которомъ находилась вода.

89. Вырѣжьте ножомъ яму или маленькій ровъ черезъ всѣ эти осадки на почвѣ, чтобы узнать, изъ чего они состоятъ сверху донизу. Этого рода вырѣзка называется разрѣзомъ или

обнаженіемъ. Крутой берегъ ручья, стѣна оврага, бока каменоломни и желѣзнодорожной выемки, стѣна утеса,—все это разрѣзы или обнаженія каменныхъ или горныхъ породъ. Посмотримъ же, что открываетъ намъ нашъ разрѣзъ.

90. Въ центрѣ небольшого бассейна, составлявшаго лужу, осадокъ нанесенный дождемъ накопился до глубины, положимъ вершка, и подъ нимъ лежитъ обыкновенная поверхность дороги. Что же прежде всего поражаетъ васъ въ этомъ осадкѣ, когда вы станете разсматривать его въ сдѣланномъ вами разрѣзѣ? Въ порядкѣ или безъ всякаго порядка распределены въ немъ матеріалы? Если вы сдѣлаете рисунокъ разрѣза, то онъ можетъ имѣть видъ нѣсколько похожій на прилагаемый рисунокъ (фиг. 10). Матеріалы расположились слоями, которые легли ровно одинъ поверхъ другого.



Фиг. 10.—Разрѣзъ осадка, нанесеннаго дождевой водой въ лужу на дорогѣ. а) Поверхность дороги. б) Слой крупнаго песку съ кусочками угля и воды: в) Слой, содержащій древесныя вѣтки, соломенки, листья, бумажки и проч.

рѣза слой болѣе мелки, чѣмъ въ нижней. вмѣстѣ съ пескомъ, гравіемъ и иломъ вы можете замѣтить кусочки дерева, листья и вѣтки (см. въ фиг. 10), которые лежатъ также въ слояхъ осадка.

92. Вы можете быть подумаете, что подобнаго рода наблюденія пустычны, что не стоитъ разсуждать о томъ, что можетъ сдѣлать дождь въ небольшой лужѣ на дорогѣ, такъ какъ мы не можемъ судить о явленіяхъ, происходящихъ на землѣ въ большихъ размѣрахъ, по тому, что происходитъ въ маломъ размѣрѣ. Нѣтъ, напротивъ. Если вы надлежащимъ образомъ поймете то, что происходитъ на днѣ такой лужи, какъ бы она ни была незначительна, то вы этимъ положите основаніе, утвердившись на которомъ, вы можете легко понять, какъ образуются и образовались каменные породы на всей землѣ.

93. вмѣсто лужи вообразите себѣ большое озеро, напр.

91. Разсматривая эти слои, вы узнаете, какъ осадился каждый изъ нихъ. Болѣе крупныя осадки лежатъ главнымъ образомъ внизу и изъ этого на указанномъ выше (пар. 87) основаніи заключаемъ, что сначала было быстрое теченіе и оно несло по лужѣ песокъ и камешки. Но когда дождь сталъ мельче, ручейки по дорогѣ тоже сдѣлались меньше и теченіе воды въ лужу тоже ослабло. Поэтому вмѣсто грубаго песку осаждался тонкій песокъ и илъ, такъ что въ верхней части раз-

Женевское въ Швейцаріи, а на мѣсто узенькаго ручейка на дорогѣ, быстро образующагося отъ дождя и исчезающаго, когда перестаетъ дождь, представьте себѣ большую рѣку, напр. Рону, втекающую въ одинъ конецъ озера и снова вытекающую изъ него на другомъ концѣ, всегда имѣющую много воды, получаемой отъ дождей, ледниковъ и ключей высокой горной цѣпи. Въ этихъ случаяхъ хотя явленія совершаются въ большихъ размѣрахъ, однако дѣйствія происходятъ совершенно такого же рода, какъ и въ лужѣ. Вы съ удивленіемъ смотрите здѣсь на рѣку несущуюся быстро, съ шумомъ и пѣной катящую свои мутныя воды. Вы наблюдаете, какъ она входитъ въ озеро и замѣчаете, какъ волны ея опускаются одна за другою и какъ сама рѣка и ея бурный шумъ теряются въ спокойной безшумной водѣ голубого озера.

94. Но взберитесь на одну изъ горъ, круто поднимающихся со всѣхъ сторонъ на верхнемъ концѣ Женевского озера. Поднявшись на нѣсколько сотъ футовъ, обернитесь и посмотрите на рѣку и озеро и вы увидите, не напоминаютъ ли они намъ нашего ручейка и лужи на дорогѣ. Дно долины разстилается передъ вами точно на картѣ. Извилины рѣки, гладкіе зеленые луга, длинными косами выдающіеся въ озеро по обѣимъ сторонамъ рѣки, маленькія дачи и деревни, линія дороги, — все это уменьшилось вслѣдствіе отдаленія и можетъ быть обнято однимъ взглядомъ. Эта зеленая коса луговъ, наполняющая верхній конецъ озера и идущая вдоль обоихъ береговъ рѣки, есть дельта. Она образовалась совершенно такъ же, какъ и маленькая дельта въ нашей лужѣ, но только вмѣсто часовъ, для ея образованія нужны были тысячи лѣтъ. Около двухъ верстъ отъ озера стоитъ среди равнины маленькая деревня, которая лѣтъ 1800 назадъ стояла какъ разъ у самой воды и до сихъ поръ еще называется Портъ Валле. Такимъ образомъ рѣка увеличила свою дельту и занесла осадками озеро на двѣ версты слишкомъ со времени римскаго владычества.

95. Разматривая съ высоты эту оконечность озера, вы можете замѣтить еще другой любопытный фактъ относительно того, какимъ образомъ на днѣ собираются осадки. Рона очень мутна и илиста и такъ какъ иль имѣетъ здѣсь бѣлый цвѣтъ, то вода принимаетъ молочный цвѣтъ и это даетъ вамъ возможность слѣдить за теченіемъ рѣки по свѣтлой синевѣ озера. Смотря сверху, вы можете видѣть бѣловатый мутный потокъ, замѣтный въ озерѣ даже на нѣкоторомъ разстояніи отъ берега, пока онъ не смѣшался съ водою озера и не исчезъ.

96. Подите теперь на противоположный нижній конецъ озера и наблюдайте то мѣсто, гдѣ изъ него вытекаетъ та же

рѣка. Видите ли вы въ ней муть и иль? Нѣтъ; ваши глаза никогда вѣроятно не видали воды чище, свѣтлѣе и голубѣе той, которая шумно и стремительно бѣжитъ въ окрестностяхъ и подъ мостами Женевы. Что же случилось съ массами того бѣловатаго ила, который, какъ вы видали, вноситъ рѣкою въ верховьяхъ озера? Онъ весь осѣлъ на дно. День за днемъ, годъ за годомъ и столѣтіе за столѣтіемъ сюда приносился иль, постоянно замѣнявшійся новымъ изъ рѣки.

97. Еслибы вы могли отвести всторону всю воду озера, то увидѣли бы, что дно его покрыто слоями осадка, занимающими пространство не въ нѣсколько квадратныхъ футовъ, а въ нѣсколько квадратныхъ верстъ. Болѣе крупныя осадки, валуны и гравій вы бы нашли у верховьевъ озера, гдѣ было сильное теченіе, между тѣмъ какъ болѣе мелкіе осадки, песокъ и иль, покрывали бы наибольшую часть дна. Эти осадочныя скопленія имѣли бы наибольшую толщину у верхняго конца озера съ той стороны, откуда они принесены.

98. Еслибы вы стали рыть яму въ этихъ осадкахъ, то увидѣли бы, что они въ нѣкоторыхъ мѣстахъ можетъ быть достигаютъ въ толщину до 20 саженой и замѣтили бы, что они также расположены слоями, какъ и осадки въ нашей дождевой лужѣ. Песокъ, иль и гравій слѣдуютъ другъ за другомъ сверху донизу, но всегда слоями, лежащими одинъ на другомъ.

99. Женевское озеро въ нѣсколько тысячъ разъ больше чѣмъ наша маленькая лужа; однако же и оно только лужа, если его сравнить съ большимъ моремъ. Подите на берегъ моря, гдѣ въ него впадаетъ большая рѣка и вы увидите, что большіе размѣры не измѣняютъ сущности того дѣла, которое дѣлаютъ рѣка и море и что здѣсь вы имѣете для изученія такой же процессъ, какой вы уже наблюдали. Вы увидите, что рѣка постоянно приноситъ въ море громадныя количества песку и илу. Вы можете замѣтить мутную рѣчную воду даже на нѣкоторомъ разстояніи отъ берега, пока она не потеряется въ водахъ океана, послѣ того какъ ея иль медленно опустится на дно. Вы знаете, что этимъ способомъ дно моря на большомъ протяженіи отъ берега постоянно получаетъ новыя осадки песку и илу, которые были отмыты отъ суши. Во время отлива верхній конецъ этихъ осадковъ выступаетъ изъ воды. Если вы выроете въ этомъ мѣстѣ углубленіе, то можете увидѣть такое же расположеніе осадковъ слоями, какое вы находили въ лужѣ и въ озерѣ.

100. Этимъ путемъ вы постепенно придете къ убѣжденію, что одинъ изъ существенныхъ признаковъ осадочныхъ отложений, осѣвшихъ подъ водою, состоитъ въ томъ, что они не

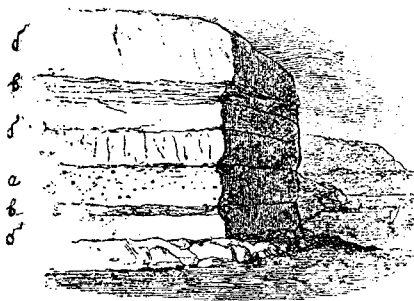
просто беспорядочныя кучи щебня, но что они разсортированы и лежатъ одинъ на другомъ въ видѣ правильныхъ слоевъ. Такое распредѣленіе называется напластованіемъ и осадки, распредѣленные такимъ образомъ, называются напластованными. Этотъ способъ расположенія столь характеристиченъ для осадочныхъ каменныхъ породъ, что онѣ часто называются также напластованными породами (фиг. 11).

101. Слои песку, гравія или илу, встрѣчающіеся на морскомъ берегу или въ любомъ озерѣ или въ прудѣ на сушѣ, представляютъ несплоченные рыхлые матеріалы. А между тѣмъ песчаникъ, конгломератъ, сланцеватая глина или всякая другая осадочная каменная порода обыкновенно бываютъ болѣе или менѣе твердыми или сплоченными. Вы уже вполне увѣрены, что эти породы, несмотря на свою твердость, были когда-то рыхлыми осадками, образовавшимися подъ водою такимъ же путемъ, какимъ образуется всякій осадокъ въ любомъ мѣстѣ въ настоящее время. Но что же превратило ихъ въ твердые каменные породы?

102. Если вы возьмете нѣсколько илу и положите его подъ какую нибудь тяжесть, которая выжметъ изъ него воду, то увидите, что онъ сдѣлается тверже. Такимъ образомъ онъ можетъ твердѣть отъ давленія. Кромѣ того, если вы положите нѣсколько песку въ воду, въ которой растворены известъ (т. е. матеріалъ, изъ котораго состоитъ мѣлъ и известнякъ)

или желѣзо, или какой нибудь другой минераль, могущій растворяться въ водѣ, то вы замѣтите, что по мѣрѣ того какъ вода медленно испаряется, изъ нея осѣдаютъ растворенные въ ней матеріалы, садятся на зерна песку и соединяютъ ихъ между собою. Если бы вы продолжали этотъ процессъ довольно долго, прибавляя постоянно того же раствора по мѣрѣ испаренія воды, то вы превратили бы рыхлый песокъ въ твердую каменную породу. Въ этомъ случаѣ затвердѣваніе осадка совершается посредствомъ процесса, который называется инфильтраціей (всачиваніемъ).

103. Тѣмъ или другимъ способомъ, или обоими вмѣстѣ, осадочныя породы должны были затвердѣть и принять тотъ видъ, въ какомъ мы видимъ ихъ теперь. Когда песокъ и иль ле-



Фиг. 11. — Напластованіе осадочныхъ горныхъ породъ: а) Конгломератъ. б) Песчанникъ. в) Сланцевая глина.

жать другъ на другъ обширными слоями и пластами толщиною до сотни или тысячи футовъ, то пласты, лежащіе въ самомъ низу подъ такою громадною тяжестью, должны быть болѣе сдавлены и болѣе тверды, чѣмъ пласты находящіеся сверху. Но кромѣ того вода постоянно просачивается черезъ поры и трещины въ каменныхъ породахъ, иногда растворяя и унося, а иногда осаждавая минеральныя вещества и тѣмъ еще крѣпче соединяя зерна многихъ каменныхъ породъ (Физическая Географія, Гейки, парагр. 117—125).

104. Сводя въ одно все вышесказанное, мы можемъ осадочную каменную породу опредѣлить такъ: «Осадочная порода образовалась изъ осадка, происшедшаго отъ разрушенія болѣе древнихъ каменныхъ породъ и осѣвшаго въ водѣ. Она обыкновенно имѣетъ пластовое расположеніе, характеризующее образовавшіеся въ водѣ осадки. Послѣ своего первоначальнаго образованія она обыкновенно затвердѣваетъ вслѣдствіе давленія или вслѣдствіе инфильтраціи».

IV. Какимъ образомъ попали въ осадочныя каменныя породы остатки растений и животныхъ.

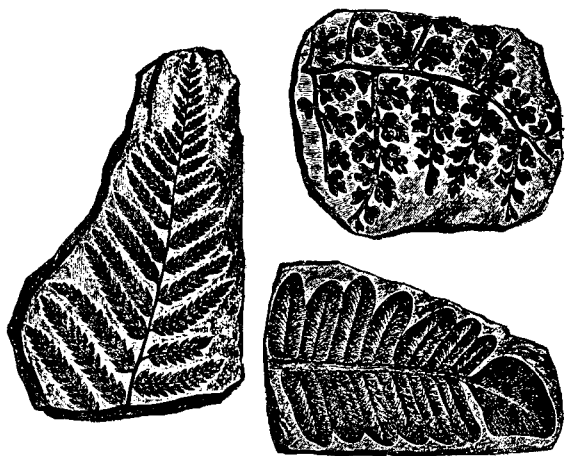
105. Хотя осадочныя каменныя породы состоятъ изъ такихъ матеріаловъ, какъ гравій, песокъ или илъ, однако онѣ часто содержатъ въ себѣ остатки давно существовавшихъ растений и животныхъ,—что въ высшей степени важно для геологіи. Вотъ напр., въ этихъ кускахъ сланцеватой глины (фиг. 12 и 13) вы видите нѣкоторые предметы, очень отличные отъ обыкновеннаго осадка, изъ котораго состоитъ каменная порода. Намъ нужно прежде всего узнать, что такое эти предметы, а затѣмъ, какъ они очутились въ камняхъ.

106. Образчикъ, представленный на фиг. 12, есть просто кусокъ обыкновенной сланцеватой глины, образовавшейся изъ тѣхъ же матеріаловъ и также расположенной пластами, какъ и въ нашемъ прежнемъ образчикѣ этой каменной породы (фиг. 5).

107. Но что такое на поверхности этого камня? Разсмотрите поближе; это форма листа похожаго на нѣкоторые виды папоротниковъ. Разсмотрите его внимательнѣе и увидите тоненькія жилки на листочкахъ и это убѣдитъ васъ несомнѣнно, что хотя теперь онъ уже не мягокъ и не зеленъ, но нѣкогда былъ листомъ живого папоротника. Онъ измѣнился въ черное вещество, которое, если вы рассмотрите его внимательно, оказывается чѣмъ то вродѣ каменнаго угля. Маленькіе кусочки и слои этого же самаго чернаго углистаго вещества могутъ попадаться во всемъ кускѣ сланцеватой глины. Если

вы отломите маленькій кусочекъ его и положивши на кончикъ перочиннаго ножа, поднесете къ огню, то увидите, что черное вещество сгоритъ и останутся только зерна песку или глины. Эти кусочки и слои очевидно тоже листья и обломки различныхъ растеній, попавшихъ въ глину въ то же самое время, какъ и большой лучше сохранившійся папоротникъ. Какимъ же образомъ эти растенія попали въ самую массу куска каменной породы?

108. Чтобы понять какъ это случилось, обратимся опять къ тому, что дѣлается въ настоящее время. Вы помните, что когда мы наблюдали надъ ручейкомъ текущимъ по склону на дорогѣ (ст. 87), то замѣтили, что въ немъ неслись соломинки, кусочки дерева, бумаги или другіе свободно лежащіе предметы, какіе онъ могъ захватить. Нѣкоторые изъ нихъ попали въ ближайшую водосточную канаву и тотчасъ же потерялись изъ виду. Но другіе могли остаться на дно нашей лужи. Взгляните еще разъ на разрывъ, сдѣланный въ осадкахъ лужи (фиг. 10), и вы увидите тамъ маленькіе кусочки дерева, соломинки,



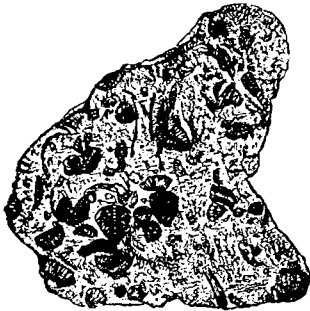
Фиг. 12. — Куски сланцеватой глины, содержащіе части окаменѣлаго папоротника.

листья и стебельки травы, лежащіе въ мелкомъ пескѣ или илѣ нанесенномъ дождемъ. Эти предметы лежатъ плашмя между тонкими слоями осадка. И если вы подумаете немного, то поймете, что такое положеніе они естественно должны были принять, когда опустились на дно. Такимъ образомъ дождевая вода можетъ захватывать и уносить листья и другія части растеній и оставлять ихъ въ лужѣ, гдѣ они попадаютъ въ слой песку или илу, покрываются ими или вообще переслаиваются съ ними.

109. Далѣе; наблюдайте, что происходитъ на песчаныхъ берегахъ или при устьяхъ рѣкъ и вы тотчасъ же замѣтите, что листья, вѣтки и другіе плавающіе по водѣ предметы уно-

сятся течениемъ и наконецъ опускаются на дно и здѣсь постепенно покрываются увеличивающимися скопленіями песку и илу. Если вы разроете какой нибудь осадокъ на берегу, то можете встрѣтить иногда слои листьевъ и вѣтвей, напластованные такимъ же образомъ, какъ и осадки, лежащіе подъ ними и надъ ними. Такіе слои нанесенныхъ водою растительныхъ веществъ часто составляютъ значительную часть тѣхъ скопленій, изъ которыхъ состоятъ рѣчные дельты.

110. Но постоянно можетъ случаться, что прежде чѣмъ листья или вѣтви деревъ намокнутъ до того, чтобы опуститься на дно, они уносятся далѣе въ открытое море. Въ такихъ случаяхъ они могутъ уплыть далеко отъ береговъ, прежде чѣмъ упадутъ на дно и будутъ тамъ занесены пескомъ или иломъ. Поэтому какъ въ руслахъ рѣкъ, такъ и на днѣ озеръ и морей, остатки сухопутныхъ растений могутъ постоянно попадать въ осадочныя отложенія, накопляющіяся тамъ.



Фиг. 13.—Кусокъ сланцеватой глины съ остатками животныхъ, трилобитовъ.

111. Обращаясь теперь къ осадочнымъ отложеніямъ прежнихъ далекихъ временъ, вы уже можете понять, какимъ образомъ эти куски папоротниковъ или всякаго рода другихъ сухопутныхъ растений могли попасть въ самую массу такого твердаго камня, какъ нашъ кусокъ сланцеватой глины. Этотъ камень былъ когда-то просто осадкомъ подъ водою и части растений были смыты и снесены съ тѣхъ мѣстъ, гдѣ они росли и наконецъ были погребены въ этомъ осадкѣ. Когда илъ затвердѣлъ въ сланцеватую глину, то растенія болѣе и болѣе измѣнялись и наконецъ вещество ихъ стало углемъ. Въ слѣдующемъ урокъ вы узнаете, что каменный уголь былъ первоначально скоплениемъ растеній, которые будучи покрыты большими массами осадковъ, постепенно измѣнились въ черное лоснящееся вещество, известное каждому.

112. Однако не одни растенія встрѣчаются въ осадочныхъ каменныхъ породахъ. Вотъ напр. передъ вами рисунокъ (фиг. 13) куска сланцеватой глины, въ которой вы замѣтите нѣсколько раковинъ и другихъ животныхъ остатковъ, главнымъ образомъ остатковъ трилобитовъ, т. е. небольшихъ морскихъ животныхъ, относящихся къ тому же роду животныхъ, къ которому принадлежатъ обыкновенный ракъ и морской ракъ, но теперь уже несуществующихъ. Нѣтъ надобности говорить,

вамъ о томъ, какъ они попали сюда. Вы уже знаете, что все, лежащее на днѣ моря или озера, будетъ погребено въ осадкѣ. Остатки раковинъ, коралловъ, рыбъ и другихъ животныхъ, водящихся въ водѣ, должны скопляться на днѣ, когда они умираютъ, и затѣмъ покрываются иломъ и другими образующимися здѣсь осадками. И вотъ такимъ же образомъ сохранились раковины и кораллы въ нашемъ кускѣ.

113. Случалось ли вамъ когда нибудь разсматривать небольшія лужи морской воды, остающіяся въ углубленіяхъ каменистаго берега во время морского отлива? Сколько въ нихъ жизни! Въ одномъ мѣстѣ виднѣются пучки морскихъ растений, въ другомъ ярко окрашенныя актиніи; по бокамъ углубленія ползаютъ морскія раковинныя животныя, водящіяся въ мелкой водѣ, а внизу на днѣ стараются осторожно уползти отъ васъ крошечныя крабы (морскіе раки) и кишитъ множество другихъ морскихъ животныхъ, названій которыхъ вы даже не знаете. Если вы всмотритесь попристальнѣе, то можете замѣтить, что нѣкоторыя раковины лежащія на днѣ пусты и значить животныя, прежде жившія въ нихъ, умерли и что тамъ же валяются разломанные куски другихъ мертвыхъ существъ.

114. Вы, конечно, не станете предполагать, чтобы все дно моря было похоже на дно одного изъ этихъ углубленій на морскомъ берегу. Въ нихъ попадаютъ только тѣ растенія и животныя, которыя водятся по берегамъ или въ мелкихъ мѣстахъ моря, между тѣмъ какъ въ глубокихъ частяхъ находятся другія свойственныя имъ растенія и животныя. Но хотя эти живыя существа бываютъ очень различны въ различныхъ частяхъ морского дна и хотя кое гдѣ ихъ не бываетъ на бесплодныхъ скопленіяхъ гравія, камней или песку, однако дно открытаго моря сходно съ дномъ небольшой лужи на морскомъ берегу въ томъ отношеніи, что оно кишитъ множествомъ разнаго рода живыхъ существъ и покрыто остатками ихъ, скопившимися послѣ ихъ смерти. Такимъ образомъ накопляющіеся на морскомъ днѣ осадки песку и илу должны содержать въ себѣ множество остатковъ этихъ животныхъ и растений.

115. Если въ осадкахъ, накопляющихся въ настоящее время изо дня въ день на днѣ морей и озеръ, почти постоянно находятся остатки растений и животныхъ, то мы можемъ быть увѣренными, что то же самое происходило и въ прежнія времена и что осадочныя каменные породы, которыя составляютъ только отвердѣвшіе осадки на днѣ древнихъ морей или озеръ, должны также содержать въ себѣ остатки растений и животныхъ. И это дѣйствительно такъ и есть; вы встрѣтите песчаники, сланцеватыя глины и другія осадочныя каменные породы, въ которыхъ также много подобныхъ ос-

татковъ, какъ много животныхъ въ любомъ мѣстѣ нынѣшняго морского дна.

116. Всякій остатокъ растенія или животного, заключенный въ камнѣ, называется ископаемымъ или окаменѣlostью. На нѣкоторые вопросы, задаваемые окаменѣlostями, будетъ данъ отвѣтъ въ слѣдующемъ урокѣ.

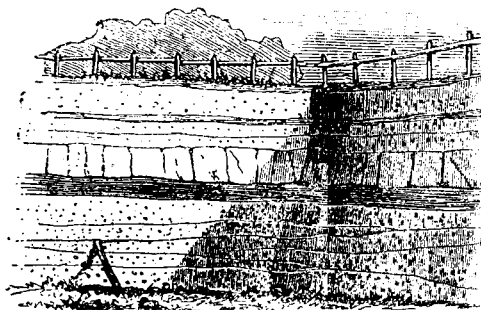
V. Каменоломня и ея урокъ.

117. Въ предыдущихъ урокахъ вы узнали, что такое осадокъ, какимъ образомъ разнаго рода осадки расположившіеся подъ водою стали осадочными каменными породами и какимъ образомъ они могутъ содержать въ себѣ остатки растеній и животныхъ. Теперь попробуемъ предложить нѣсколько вопро-

совъ этимъ каменнымъ породамъ и послушаемъ, какъ онѣ расскажутъ намъ свою исторію.

118. Предположимъ, что мы находимся въ каменоломнѣ вродѣ той, которая представлена на фиг. 14.

119. Первое, что прежде всего невольно бросается вамъ въ глаза, когда вы войдете въ каменоломню, это напластованіе каменныхъ по-



Фиг. 14.—Каменоломня въ осадочныхъ горныхъ породахъ.

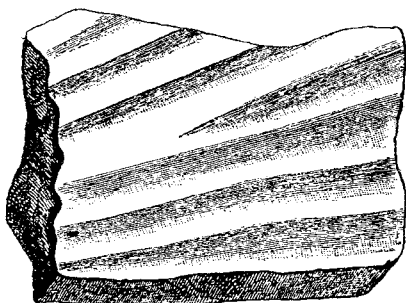
родъ. Онѣ расположены слоями или пластами, одинъ надъ другимъ, совершенно въ такомъ видѣ, въ какомъ располагаются, какъ вы видѣли, всѣ породы, образовавшіяся изъ осадковъ отлагавшихся подъ водою (парагр. 90—101).

120. Во вторыхъ, вы замѣчаете, что онѣ состоятъ не изъ одинаковыхъ матеріаловъ. Нѣкоторые изъ нихъ суть мелкіе конгломераты (обозначенные на рисункѣ точками), другіе разнаго рода песчаники (означенные меньшими точками), а нѣкоторые разнаго сорта сланцеватыя глины (означенныя горизонтальными линіями). Эти слои или пласты, какъ ихъ называютъ, безъ опредѣленнаго порядка перемежаются между собою, совершенно такъ же, какъ могутъ перемежаться между собою гравій, песокъ и илъ въ дельтѣ рѣки или на днѣ моря.

121. Въ третьихъ, что касается возраста, то тѣ, которые лежатъ внизу каменоломни, должны быть самыми древними, потому что они, конечно, отложились гораздо раньше пластовъ,

лежащихъ надъ ними. Самый низшій пластъ можетъ состоять изъ тѣхъ же матеріаловъ и имѣть такую же толщину, какъ и другіе пласты, можетъ быть до такой степени сходенъ съ ними, что вы не увидите между ними никакой разницы, если будете разсматривать каждый изъ нихъ особо. Однако положеніе ихъ другъ надъ другомъ показываетъ вамъ, что они не составляютъ одного и того же пласта, но образовались въ различные времена, одинъ послѣ другого. Во всѣхъ такихъ случаяхъ пласты, находящіеся въ самомъ низу, самые древніе, а пласты въ самомъ верху—самые новые. Это расположеніе пластовъ одного надъ другимъ называется порядкомъ залеганія или напластованія.

122. Въ такой каменоломнѣ, какъ представленная на рисункѣ, этотъ порядокъ весьма простъ и очевиденъ, но вы узнаете въспослѣдствіи, что онъ не всегда бываетъ такъ ясенъ; потому что во многихъ случаяхъ каменные породы закрыты почвою или чѣмъ нибудь другимъ и требуется много внимательности и терпѣнія, чтобы узнать порядокъ залеганія пластовъ. Но если несмотря на все трудности, вамъ удастся опредѣлить, какія каменные породы лежатъ въ самомъ верху и какія въ самомъ низу, то вы узнаете по этому, какія изъ породъ самыя новыя и какія самыя древнія и вы можете потомъ приняться разгадывать ту часть исторіи земли, о которой онѣ говорятъ.



Фиг. 15. Знаки прибой волнъ на песчаникѣ.

123. Въ четвертыхъ, посмотримъ, не представляютъ ли каменные породы этой каменоломни какихъ нибудь указаній относительно того, какъ и гдѣ онѣ осадились. Мы раскалываемъ нѣсколько кусковъ лежащаго внизу песчаника и находимъ, что ихъ поверхности часто бываютъ покрыты знаками или полосами отъ прибой волнъ, представленными на прилагаемомъ рисункѣ (фиг. 15) и называемыми знаками прибой. Если вамъ случалось когда нибудъ гулять по ровному песчаному морскому берегу, то вы, конечно, замѣтили знаки, оставляемые на песокъ волнами мелкой береговой воды. Они совершенно сходны съ волнистыми знаками на нашемъ песчаникѣ. Вы могли видѣть ихъ также на отложившихся песчаныхъ берегахъ озеръ и вообще вездѣ, гдѣ вѣтеръ производилъ маленькія

волны въ неглубокой водѣ съ песчанымъ дномъ. Такіе знаки указываютъ на неглубокую воду. Такимъ образомъ мы узнали важный фактъ относительно нашей каменоломни, именно о происхожденіи ея каменныхъ породъ, т. е. что онѣ были осадками, отлагавшимися не въ глубокомъ морѣ, но въ мелкой водѣ.

124. Разсматривая далѣе эти пласты, мы замѣчаемъ наконецъ, что нѣкоторые изъ нихъ покрыты любопытными маленькими углубленіями, большею частью круглыми, величиною съ горошину или менѣе. Общій видъ этихъ ямочекъ представленъ на фиг. 16. Какъ образовались здѣсь эти значки? И въ этомъ случаѣ вы также должны искать объясненія въ томъ, что происходитъ въ настоящее время. Вы знаете, что когда капли дождя падаютъ на гладкую поверхность влажнаго песка, какъ напр. на берегу моря, то каждая изъ нихъ дѣлаетъ на немъ маленькое углубленіе. Вы уже знаете кое что о подобныхъ



Фиг. 16. Отпечатки дождя на песчаникѣ.

отпечаткахъ дождя и если вы сравните настоящій рисунокъ съ рисункомъ дождевыхъ отпечатковъ въ Первоначальномъ Учебникѣ Фи-

зической Географіи (фиг. 9), то увидите, что они въ сущности одинаковы и что въ обоихъ случаяхъ они произошли отъ дождевыхъ капель, падавшихъ на мелкій влажный песокъ.

125. Есть здѣсь другой фактъ, который проливаетъ новый свѣтъ на исторію этихъ каменныхъ породъ. Знаки волнъ показываютъ, что вода была мелкая; а отпечатки дождя не менѣе ясно свидѣтельствуютъ о томъ, что вода эта поднималась на берегъ, который по временамъ снова выходилъ изъ воды, такъ что на него могли дѣйствовать воздухъ и дождь. Нельзя ли еще узнать, какая это была вода, соленая или прѣсная? или другими словами, былъ ли это берегъ моря или озера?

126. Обратимся опять къ каменнымъ породамъ и доставемъ изъ нѣкоторыхъ пластовъ сланцеватой глины нѣсколько окаменѣлостей, которыя дадутъ намъ отвѣтъ на нашъ вопросъ. Если бы вы ловили рыбу въ озерѣ, то ужели пойманная вами рыба была все такая, какая живетъ въ моряхъ? Конечно нѣтъ; вы знаете, что не только рыбы, но и другія растенія и животныя, живущія въ прѣсныхъ водахъ, отличаются отъ тѣхъ, которыя живутъ въ соленой водѣ. Морскія звѣзды, устрицы и камбалы живутъ въ моряхъ, между тѣмъ какъ окунь, карась и пикарь водятся въ рѣкахъ и озерахъ. Такимъ образомъ вы

можете понять, что остатки растений и животных, сохранившиеся въ осадкахъ на днѣ морскомъ, должны быть иные, чѣмъ тѣ, которые сохранились въ осадкахъ на днѣ рѣкъ и озеръ.

127. Нѣкоторыя изъ окаменѣлостей, которыя мы достали изъ сланцеватой глины, изображены на прилагаемомъ рисункѣ (фиг. 17). Изъ нихъ А) есть кораллъ; Б) есть морская лилія — животное, принадлежащее къ одному роду съ морскими звѣздами; а В) суть раковины животныхъ, принадлежащихъ къ отряду плеченогихъ, водящихся въ моряхъ. Все это несомнѣнно морскія животныя и когда мы видимъ, что они такимъ образомъ попадаютъ вмѣстѣ въ пластъ каменной породы, то приходимъ къ убѣжденію, что матеріалы каменной породы осаждались подъ водою моря; вѣроятно они были выброшены на берегъ, какъ выбрасываются раковины и въ настоящее время.



Фиг. 17.—Окаменѣлости: А) Кораллъ. Б) Морская лилія. В) Морскія раковины.

128. Вотъ у насъ и третій фактъ относительно исторіи нашихъ каменныхъ породъ. Знаки волнъ и отпечатки дождя показываютъ, что породы образовались въ мелкой водѣ близъ береговъ; а окаменѣлости свидѣтельствуютъ о томъ, что эти воды составляли часть большого моря.

129. Такимъ образомъ въ этой каменоломнѣ мы нашли ясныя доказательства того, что суша и море перемѣняются сво-

ими мѣстами. Хотя эта каменоломня находится въ настоящее время на сушѣ и очень далеко отъ моря, однако вы вполне убѣждены въ томъ, что когда-то на мѣстѣ каменоломни было море. Если вы рассмотрите другія каменоломни, то найдете такія же доказательства прежняго существованія моря. И дѣйствительно, еслибы вы отправились съ юга Англіи и прошли бы на сѣверъ до отдаленнаго конца Шотландіи, то большая часть каменоломней, какія вы встрѣтили бы, представила бы вамъ каменные породы первоначально образовавшіяся подъ водами моря. (То же самое наблюдается и во всякой другой странѣ. И въ Россіи почти вся ея поверхность состоитъ изъ каменныхъ породъ, образовавшихся на днѣ моря, которое въ разныя времена покрывало тѣ или другія пространства этой поверхности. *Перев.*) На днѣ самыхъ глубокихъ рудниковъ и на вершинахъ самыхъ высокихъ горъ вы вездѣ нашли бы подобныя породы. Большая часть суши состоитъ изъ нихъ. Еслибы вы прошли всю Европу и тщательно осматрѣли встрѣченные вами породы, то нашли бы, что громадное большинство ихъ образовалось въ моряхъ. Отправившись изъ Европы въ Азію, а изъ Азіи черезъ Африку и вдоль всей Америки, вы бы встрѣтили гораздо больше породъ, образовавшихся подъ моремъ, чѣмъ породъ другого рода. Самыя высокія горы въ свѣтѣ состоятъ изъ каменныхъ породъ морского происхожденія.

130. Не правда ли, что это очень странный фактъ? Какъ это случилось, что твердая суша состоитъ главнымъ образомъ изъ матеріаловъ образовавшихся подъ водою морей? Что нибудь должно было поднять изъ моря каменные породы и такъ какъ суша столь неровна, то онѣ значить въ однихъ мѣстахъ поднялись гораздо больше чѣмъ въ другихъ. Какъ происходило поднятіе морского дна, объ этомъ мы будемъ говорить въ одномъ изъ послѣдующихъ уроковъ. Но прежде мы должны прослѣдить исторію нѣкоторыхъ другихъ каменныхъ породъ, изъ которыхъ многія образовались также подъ водою морей.

Органическія каменные породы или породы, образовавшіяся изъ остатковъ растений и животныхъ.

1. Каменные породы, образовавшіяся изъ остатковъ растений.

131. Такъ какъ листья, вѣтви и стебли растений и раковины или другіе остатки животныхъ иногда встрѣчаются въ большомъ количествѣ въ обыкновенныхъ осадочныхъ каменныхъ породахъ, то легко предположить, что они могутъ иногда встрѣчаться такими большими массами, что сами по себѣ

могутъ образовывать большіе осадки и цѣлыя пласты. Этихъ пластовъ уже нельзя назвать собственно осадочными въ томъ смыслѣ, въ какомъ называются такъ обыкновенная сланцеватая глина и песчаникъ. Мы можемъ назвать ихъ органическими каменными породами, потому что онѣ обязаны своимъ происхожденіемъ тому, что называется органическими остатками или окаменѣlostями, т. е. ископаемыми растеніями и животными. Животное или растеніе живетъ, движется и растетъ посредствомъ того, что называется органами. Напримѣръ мы ходимъ ногами, которыя составляютъ наши *органы передвиженія*, мы говоримъ ртомъ, который содержитъ въ себѣ наши *органы рѣчи*; мы смотримъ глазами, которые составляютъ наши *органы зрѣнія*, и такъ далѣе. Такимъ образомъ всякое существо, которое имѣетъ органы, называется органическимъ или есть организмъ. Такъ что подъ словомъ организмъ вы всегда должны понимать или растеніе или животное, потому что только растенія и животныя одарены настоящими органами. Окаменѣлыя растенія и животныя въ породахъ называются органическими остатками.

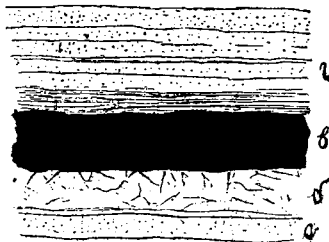
132. Мы начнемъ съ тѣхъ каменныхъ породъ, которыя образовались изъ остатковъ растеній. Образчикомъ ихъ можетъ служить кусокъ каменнаго угля. Если вы внимательно разсмотрите его и усвоите все, что онъ можетъ сказать вамъ, то безъ труда поймете исторію другихъ каменныхъ породъ, относящихся къ этому разряду.

133. Общій видъ каменнаго угля извѣстенъ хорошо вездѣ, даже въ тѣхъ мѣстахъ, куда онъ привозится издалека. Хотя онъ продается на топливо въ видѣ неправильныхъ глыбъ, но можно замѣтить, что его большіе и даже самые неправильные куски обнаруживаютъ слоистое расположеніе, подобно осадочнымъ породамъ. Разбивайте большой твердый кусокъ каменнаго угля и вы замѣтите, что онъ обыкновенно раскалывается въ одномъ направленіи легче и скорѣе чѣмъ въ другомъ. Это направленіе соотвѣтствуетъ тонкимъ слоямъ, изъ которыхъ состоитъ уголь и есть направленіе его напластованія. Если вамъ нужно жечь большіе куски угля и такъ, чтобы они горѣли и давали сильный огонь, то вы стараетесь ставить ихъ на печной рѣшеткѣ такъ, чтобы слои стояли болѣе или менѣе стоймя вверхъ. Въ этомъ положеніи теплота легко раскатываетъ ихъ.

134. Теперь рассмотрите кусокъ угля съ той стороны, гдѣ видны слои его. Они не такъ явственны, какъ слои въ кускѣ сланцеватой глины и кажется, какъ будто они сливаются одинъ съ другимъ. Но вы можете замѣтить, что между слоями твердаго, блестящаго и лоснящагося вещества встрѣчаются

другіе слои рыхлаго матеріала, походяго на древесный уголь. Однако общаго взгляда на такой кусокъ каменнаго угля достаточно для убѣжденія въ томъ, что онъ состоитъ изъ пластовъ.

135. Вы знаете, что каменный уголь можно сжечь такъ, что останется только одна зола и что въ этомъ отношеніи онъ похожъ на дерево и торфъ (парагр. 145). Химики анализировали каменный уголь и нашли, что онъ состоитъ изъ тѣхъ же веществъ, какъ дерево и торфъ, что дѣйствительно онъ есть настоящее растительное вещество, которое было сдавлено и постепенно превратилось въ эту черную массу, которую мы употребляемъ теперь какъ топливо.



Фиг. 18. — Разрѣзъ каменно-угольнаго пласта съ его кровлею и основаніемъ: а) Песчаники, сланцеватая глины и проч. б) Глина, составляющая основаніе угля. в) Каменный уголь. г) Песчаники и сланцеватая глины, составляющіе кровлю угля.

136. Предположимъ, что мы отправились въ какую нибудь каменно-угольную копь съ цѣлью разсмотрѣть, какъ залегаетъ каменный уголь, прежде чѣмъ его выкопаютъ изъ земли и разобьютъ на большіе куски, которые употребляются для топки (см. фиг. 37). Мы садимся въ одну изъ клѣтокъ, въ которыхъ спускаются углекопы, и спускаемся въ глубокую яму или шахту. Послѣ того какъ глаза наши нѣсколько привыкнутъ къ темнотѣ на днѣ шахты, мы отправляемся съ лампою въ рукахъ по одному изъ ходовъ и достигаемъ наконецъ мѣста, гдѣ рабочіе ломаютъ уголь. Прежде всего вы видите, что

каменный уголь лежитъ пластами толщиною въ нѣсколько футовъ. Этотъ пластовый характеръ согласуется съ тѣмъ, что вы уже замѣтили относительно внутреннихъ слоевъ каменной породы и подтверждаетъ ваше мнѣніе о томъ, что каменный уголь есть напластованная каменная порода. Далѣе вы замѣчаете, что основаніе, на которомъ лежитъ пластъ угля, и кровля, которая его покрываетъ, состоятъ изъ матеріаловъ совершенно непохожихъ на самый уголь. Если бы вы сдѣлали разрѣзъ (стат. 89) черезъ основаніе, уголь и кровлю, то увидѣли бы расположеніе пластовъ вродѣ представленнаго на фиг. 18. Для васъ стало бы несомнѣннымъ, что пласты каменнаго угля лежатъ между пластами обыкновенныхъ осадочныхъ породъ.

137. Пластъ, отмѣченный буквою б и образующій основаніе или полъ, на которомъ лежитъ каменный уголь, заслуживаетъ особеннаго вниманія. Это пластъ темной глины со мно-

жествомъ черныхъ полосъ, расходящихся и развѣтвляющихся подобно корнямъ. Вы можете прослѣдить эти полосы до нижней поверхности каменноугольнаго пласта. Если вы посѣтите другія шахты, то увидите, что каждый слой каменнаго угля лежитъ обыкновенно на подобномъ же пластѣ глины или сланца. Отчего же каменный уголь встрѣчается скорѣе на пластахъ глины простой или сланцеватой, чѣмъ на пластахъ песчаника или всякой другой каменной породы? Если вы убѣдитесь, что подобное основаніе угля встрѣчается въ каждой видѣнной вами шахтѣ, то станете думать, что это постоянное нахожденіе вмѣстѣ каменнаго угля и лежащей подъ нимъ глины не есть дѣло случайное, но имѣетъ какую нибудь причину, которая, если будетъ найдена, поможетъ вамъ понять происхожденіе угля и узнать ту часть исторіи земли, которую изображаютъ вамъ угольные копи.

138. Рассмотрите еще разъ нижнюю глину. Не напоминаетъ ли она вамъ слоя растительной почвы съ развѣтвляющимися въ немъ корнями? Когда эта мысль придетъ вамъ въ голову, то чѣмъ больше вы будете разсматривать эту породу, тѣмъ больше убѣдитесь въ ея сходствѣ съ растительной почвой и вы наконецъ придете къ заключенію, что дѣйствительно нижняя глина есть древняя почва, а самый каменный уголь есть остатокъ растений росшихъ на ней (см. фиг. 38).

139. Каждый каменноугольный пластъ дѣйствительно былъ когда-то густою массою растительности, росшей на обширныхъ болотистыхъ равнинахъ, можетъ быть похожихъ на болотные джунгли нынѣшнихъ тропическихъ странъ. Эти обширныя болотныя мѣстности имѣли илистую почву, на которой росла роскошная растительность и эту-то самую почву вы видите и теперь въ нижней глинѣ.

140. А можемъ ли мы узнать что нибудь о томъ, какого рода растенія росли на этихъ равнинахъ и скопились въ толстую массу, изъ которой образовался каменный уголь? Самый уголь обыкновенно даетъ мало указаній для рѣшенія этого вопроса, потому что растенія были сдавлены и измѣнились, такъ что листья и вѣтви ихъ разрушились; однако во многихъ сортахъ каменнаго угля части древнихъ растений измѣнились въ вещество, похожее на древесный уголь, марающее пальцы и обнаруживающее слѣды растительныхъ волоконъ подобно обыкновенному древесному углю. Если вы отломите пластинку отъ куска каменнаго угля, приклеите ее къ стеклышку и будете потомъ шлифовать ее до тѣхъ поръ, пока она сдѣлается столь тонкою, что будетъ прозрачна, и затѣмъ станете разсматривать ее подъ микроскопомъ, то можете часто увидѣть, что каменный уголь содержитъ въ себѣ миллионы мѣшечковъ со спорами,

или, какъ ихъ называютъ, спорангій. Эти спорангіи принадлежали растеніямъ, нѣсколько похожимъ на существующіе въ настоящее время плауны, но превосходившимъ ихъ по величинѣ, и падали на землю въ такомъ громадномъ количествѣ, что образовали цѣлые слои.

141. Хотя большія растенія обыкновенно не хорошо сохранились въ самомъ каменномъ углѣ, однако вы можете найти ихъ отлично сохранившимися въ пластахъ каменныхъ породъ, лежащихъ выше или ниже каменнаго угля. Нѣкоторыя изъ обыкновенныхъ формъ этихъ растеній представлены на приложенномъ рисункѣ (фиг. 19). Тамъ и сямъ вы можете видѣть, что эти растенія лежатъ одно надъ другимъ, что они всѣ



Фиг. 19.—Растенія, изъ которыхъ образовался каменный уголь.

сплюснуты, однако сохранили много своей первоначальной красоты и попадаютъ обыкновенно въ нижнихъ частяхъ пластовъ, составляющихъ полъ углей и тѣхъ галлерей, по которымъ вы ходили въ каменноугольныхъ копанияхъ.

142. Каждая залежь каменнаго угля, бывшая когда-то поверхностью, покрытою роскошными растеніями, освѣщаемую солнечнымъ свѣтомъ и простиравшеюся на нѣсколько квадратныхъ верстъ, лежитъ теперь глубоко погребенная въ землѣ подъ толстою массою каменныхъ породъ, которыя всѣ нужно прорыть, чтобы добраться до каменнаго угля. Какъ произошло такое погребеніе ихъ въ землѣ, это вы увидите въ одномъ изъ слѣдующихъ уроковъ (парагр. 226—229). А покамѣстъ вы должны узнать кое что о другихъ образованіяхъ, въ которыхъ играютъ роль растенія и которыя вы можете наблюдать не въ глубокихъ копанияхъ, а на открытой поверхности.

143. Вы вѣроятно слышали или читали о томъ, что въ Ирландіи, Шотландіи и сѣверныхъ частяхъ Европы и Америки (между прочимъ и въ Россіи) есть много торфяныхъ болотъ, или можетъ быть вы сами видали ихъ. Если же вы не знаете ихъ, то вообразите себѣ обширное ровное пространство, покрытое тощю и зеленымъ болотомъ, которое во многихъ мѣстахъ такъ топка и мокро, что вы глубоко погрузились бы въ его черную тину, если бы попробовали ходить по этому предательскому мѣсту; въ другихъ мѣстахъ оно имѣетъ довольно прочный наружный покровъ, который колеблется подъ вашими ногами, когда вы прыгаете съ одной сухой кочки на другую. Такія болота встрѣчаются въ большомъ числѣ въ Шотландіи во многихъ мѣстахъ; и въ Ирландіи почти седьмая часть страны занята ими, а также въ Даніи, Скандинавіи и Британской Сѣверной Америкѣ. (Въ Россіи въ разныхъ мѣстахъ очень много подобныхъ болотъ, топей и моховиковъ; въ Европейской Россіи особенно извѣстны Пинскія болота. *Перев.*).

144. Увидавши хоть одно изъ этихъ болотъ, вы бы замѣтили, что края его вокругъ обыкновенно достаточно тверды. Оно иногда высыхаетъ и по срединѣ до такой степени, что его можно пахать и садить на немъ рѣпу и картофель. Гдѣ бы вы ни увидали вещество, изъ котораго состоитъ болото, вы нашли бы, что это черный или темнобурый сортъ чернозема или перегноя, называемый торфомъ и состоящій изъ остатковъ растений, плотно слежавшихся между собою. Этотъ торфъ занимаетъ все болото въ видѣ пласта, толщиною, иногда, отъ 30 до 40 футовъ. Онъ есть просто растительное отложеніе и въ этомъ, равно какъ и въ другихъ отношеніяхъ, походить на каменный уголь.

145. А если торфъ имѣетъ такой составъ, то онъ, конечно, можетъ горѣть; и дѣйствительно, торфъ вырѣзываютъ изъ болотъ кусками, которые предварительно высушиваются и потомъ употребляются для топки. Во многихъ мѣстахъ Ирландіи и Шотландіи сельское населеніе не имѣетъ другого топлива кромѣ этого торфа, который лѣтомъ вырѣзывается изъ болотъ. (Такой торфъ добывается и близъ Петрограда и идетъ на топливо, а около Москвы торфомъ топились даже паровозы на одной желѣзной дорогѣ).

146. На фиг. 20 представлено одно изъ такихъ мѣстъ, на которомъ вырѣзывается торфъ. Въ такихъ мѣстахъ лучше всего можно изучить способъ образованія этого отложенія и такъ какъ образованіе торфяныхъ болотъ представляетъ поучительный примѣръ того способа, посредствомъ котораго геологи стараются прослѣдить исторію земли, то я попрошу васъ

предположить или вообразить, что вы видите настоящий разръзъ торфяного болота, представленнаго на фиг. 20.

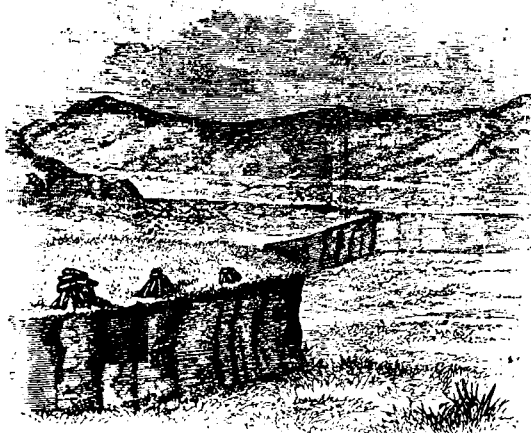
147. Подъ поверхностью грубой травы и вереска лежитъ торфъ, бурая волокнистая масса въ верхнихъ частяхъ, становящаяся болѣе и болѣе плотною книзу и иногда переходящая наконецъ въ черное плотное вещество, въ которомъ уже нельзя замѣтить и слѣда какихъ нибудь растительныхъ волоконъ. Въ самомъ низу подъ торфомъ иногда находится слой мягкой глины, содержащей въ себѣ остатки раковинъ, которыя живутъ только въ прѣсныхъ водахъ. Иногда изъ подъ торфа выкапываютъ грубую лодку, выдолбленную изъ дубового ствола, ка-

менные орудія и другіе остатки древняго человѣка.

148. Вотъ такимъ образомъ передъ нами небольшой отдѣлъ геологической исторіи. Соединимъ вмѣстѣ эти отдѣльные факты и мы получимъ понятную и интересную исторію торфяныхъ болотъ.

149. Если мы начнемъ снизу, то самое древнее образованіе, встрѣчающееся намъ, будетъ слой вышеупомянутой глины.

Вы уже узнали, что



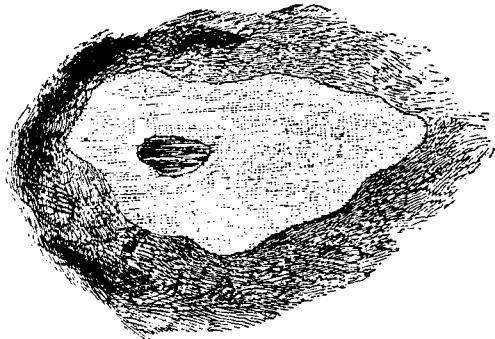
Фиг. 20.—Разръзъ торфяника, изъ котораго торфъ вырѣзывается и разрѣзывается на небольшіе куски, чтобы сушить ихъ на топливо.

этотъ слой долженъ былъ отложиться подъ водою. Еслибы этотъ слой былъ толстѣе, то вы изъ этого заключили бы, что здѣсь вѣроятно былъ не мелкій прудъ или лужа, а озеро довольно обширное и глубокое. Далѣе раковины показываютъ, что это дѣйствительно было прѣсноводное озеро, такъ какъ это все такія раковины, которыя и теперь еще живутъ въ сосѣднихъ озерахъ. И такъ первый пунктъ, рѣшенный вами, тотъ, что прежде торфяного болота нынѣшнее мѣсто его было занято озеромъ. Вы можете даже узнать границы этого озера, такъ какъ возвышенный склонъ, окружающій теперь равнину торфяного болота, вѣроятно окружалъ такимъ же образомъ поверхность древняго озера, по которому плавали наши

древніе предки въ лодкахъ, сохранившихся и донинѣ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ подъ торфомъ.

150. Поверхъ слоя глины, означающаго прежнее дно озера, лежитъ пластъ торфа, состоящій изъ растительныхъ матеріаловъ. Очевидно онъ занялъ мѣсто прежней воды. Остатки растеній наполнили не очень глубокое озеро и превратили его въ торфяное болото. Во многихъ мѣстахъ вы можете видѣть, какъ и теперь совершается подобный процессъ. Въ такомъ, напр., торфяномъ болотѣ, какъ представленное на фиг. 21, небольшое пространство воды посерединѣ есть только остатокъ озера, которое когда-то наполняло все углубленіе, занимаемое болотомъ. Вы находите, что по краямъ этого оставшагося пруда вокругъ воды со всѣхъ сторонъ растутъ болотныя растенія, изъ которыхъ образовался торфъ. Опустите на

дно шесть и вы вытащите на немъ мягкій черный или бурый торфъ, образовавшійся изъ гниющихъ корней и волоконъ. Здѣсь еще осталось нѣсколько воды между гниущею торфяною массою на днѣ и еще живыми растеніями, составляющими нѣчто родъ коры на поверхности воды. Но черезъ нѣсколько времени растенія наполнятъ все это промежуточное пространство и тогда и самая середина превратится въ твердый пластъ торфа, какъ уже давно превратились внѣшніе края болота.



Фиг. 21.—Планъ торфяника, наполнившаго бывшее прежде озеро съ частью озера еще ненаполненною.

пространство и тогда и самая середина превратится въ твердый пластъ торфа, какъ уже давно превратились внѣшніе края болота.

151. Изъ этого мы заключаемъ, что торфяныя болота образовались въ мокрой почвѣ и въ не глубокихъ озерахъ изъ жившихъ здѣсь и погибавшихъ растеній вслѣдствіе скопленія ихъ остатковъ на тѣхъ мѣстахъ, гдѣ они жили и погибали. Подобно каменноугольнымъ пластамъ торфяники показываютъ, что при извѣстныхъ обстоятельствахъ ростъ и вымирание растеній могутъ произвести толстыя и обширныя отложенія.

II. Каменные породы, образовавшіяся изъ остатковъ животныхъ.

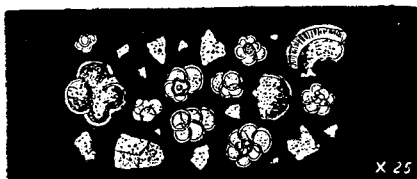
152. Съ перваго взгляда вамъ можетъ показаться мало вѣроятнымъ, чтобы животныя остатки могли накопиться до такой толщины, чтобы образовать значительныя отложенія.

Хотя воздухъ у насъ наполненъ насѣкомыми, хотя мы лѣтомъ видимъ множество кроликовъ, кротовъ и зайцевъ, однако мы никогда не видали, чтобы изъ ихъ остатковъ образовались на поверхности замѣтные пласты. Даже вообще рѣдко приходится видѣть мертвыхъ животныхъ. Они заползаютъ въ норы и тамъ умираютъ и ихъ тѣла постепенно разрушаются и исчезаютъ. Но если вы разсмотрите подходящія мѣста, то убѣдитесь, что остатки животныхъ такъ же, какъ и остатки растений, даже больше чѣмъ растений, образуютъ большія скопленія.

153. Въ пластѣ глины подъ торфянымъ болотомъ, описаннымъ въ парагр. 147, раковины разломанныя и смѣшанныя съ глиной относятся къ извѣстнымъ родамъ, живущимъ въ озерахъ. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ дно озеръ покрыто подобными раковинами въ такомъ множествѣ, что если бы вы, сидя въ лодкѣ, стали доставать со дна мягкій илъ, то увидѣли бы, что онъ представляетъ бѣловатое известковое вещество или рухлякъ, какъ онъ называется, состоящій изъ раковинъ во всѣхъ степеняхъ разрушенія. Животныхъ, живущихъ въ этихъ раковинахъ, было такъ много въ водѣ, что послѣ ихъ смерти раковины составили цѣлый слой на днѣ озера. Иногда такое озеро или можетъ совершенно наполниться растительностью и наноснымъ пескомъ (парагр. 150), или его осушатъ искусственно и оно станетъ сухою землею. Разрывая землю на мѣстѣ этого исчезнувшаго озера, вы дойдете до прѣсноводнаго рухляка, образующаго пластъ въ нѣсколько футовъ и даже въ нѣсколько саженой толщины. Вы можете встрѣтить здѣсь скелетъ какого нибудь оленя, дикаго быка или другого какого нибудь животного, которое какъ нибудь попало въ прежнее озеро; или иногда вы можете вырыть лодку, каменный топоръ или какой нибудь другой предметъ, сохранившійся отъ древнихъ человѣческихъ племенъ, которыя населяли страну, еще прежде чѣмъ исчезли многіе изъ ея озеръ и лѣсовъ. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, гдѣ мало известняка, рухлякъ въ большихъ количествахъ выкапывается изъ древнихъ озеръ для удобренія земли.

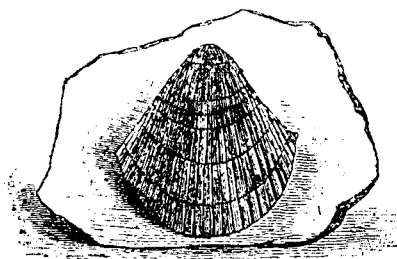
154. Однако же только на днѣ большихъ морей встрѣчаются самые удивительные примѣры того, какъ образуются изъ остатковъ животныхъ каменные породы толщиною до нѣсколькихъ сотъ или тысячъ футовъ и на протяженіи многихъ сотенъ верстъ. Объ этомъ предметѣ уже было сказано кое-что въ Физической Географіи, параг. 238 и 252, гдѣ было упомянуто объ изслѣдованіи морского дна и сдѣланъ намекъ на тонкій илъ, называемый оозомъ, образовавшійся изъ маленькихъ органическихъ остатковъ и находимый на большей части дна Атлантическаго океана. Разсмотримъ теперь этотъ илъ нѣсколько подробнѣе.

155. Къ западу отъ Великобританіи Атлантическій океанъ быстро становится глубокимъ. Его дно простирается затѣмъ до Нью-Фаундленда въ видѣ обширной равнины, самая низшая часть которой лежитъ на 14,000 футовъ (4 версты) глубины отъ поверхности воды. На этой подводной равнинѣ и былъ положенъ телеграфный кабель, соединяющійся съ Америкой; поэтому-то на этомъ пространствѣ и производились многочисленные промѣры отъ Ирландіи до Американскаго берега (Физическая Географія, параг. 239). Между тѣмъ какъ въ неглубокихъ мѣстахъ океана дно оказалось покрытымъ пескомъ, гравіемъ или иломъ, изъ глубокихъ частей лотъ вытаскивалъ особеннаго рода сѣрое вязкое вещество оозъ, которое должно быть простирается по этому обширному глубокому океаническому бассейну на нѣсколько тысячъ квадратныхъ верстъ. Когда этотъ оозъ вытаскать изъ воды, то онъ похожъ на грязный сортъ мѣла. Если вы посмотрите на оозъ простыми глазами, то вамъ покажется, что маленькія пятнышки, видимыя вами, суть просто зернышки тонкой пыли. Но положите ихъ подъ сильное увеличительное стекло или подъ микроскопъ и вы увидите, что они состоятъ изъ маленькихъ раковинъ, называемыхъ фораминиферами, изъ которыхъ нѣкоторыя совершенно цѣлы, а другія изломаны, почти всѣ имѣютъ красивыя фигуры и покрыты точками (фиг. 22). Глядя на эти красивыя формы, вообразите себѣ, что ихъ цѣлые миллионы миллионовъ покрываютъ дно Атлантическаго океана, что когда они умираютъ, то ихъ раковины скопляются здѣсь на обширномъ пространствѣ цѣлымъ слоемъ и что по мѣрѣ того, какъ одно поколѣніе ихъ появляется послѣ другого, этотъ слой постоянно становится толще. По прошествіи столѣтій, если бы этотъ слой оставался въ покоѣ и если бы мы могли измѣрить его толщину, то нашли бы, что онъ поднялся выше и заключаетъ въ себѣ остатки морскихъ звѣздъ или другихъ морскихъ животныхъ, которымъ случается умирать и оставлять свои остатки на днѣ. Нѣтъ сомнѣнія, что цѣлые десятки футовъ этого медленно образующагося отложенія легли уже на дно океана между Ирландіей и Нью-Фаундлендомъ. Въ этомъ мы видимъ второй и замѣчательный примѣръ того, какъ толстая и обширная масса горной породы можетъ образоваться изъ остатковъ животныхъ.



Фиг. 22.—Оозъ со дна Атлантическаго океана, увеличенный въ 25 разъ.

156. Возвратимся теперь еще разъ къ нашему куску мѣла (параг. 28) и сравнимъ его съ оозомъ Атлантическаго океана; мы найдемъ любопытные пункты сходства, которые наведутъ насъ на новыя мысли относительно происхожденія мѣла. Съ перваго же взгляда вы можете увидѣть во многихъ кускахъ мѣла раковины, кораллы, морскихъ ежей и другіе остатки животныхъ или совсѣмъ цѣлые или же только куски ихъ (фиг. 23). Этого и достаточно, чтобы убѣдить васъ въ томъ, что мѣлъ долженъ былъ образоваться подъ водою моря. Но дальнѣйшее изслѣдованіе покажетъ вамъ, что мѣлъ не только содержитъ животныя остатки, но весь состоитъ изъ нихъ. Если вамъ удалось приготовить мѣлъ такъ, какъ сказано въ одномъ изъ прежнихъ уроковъ (парагр. 28), то вы, значитъ, ви-



Фиг. 23.—Кусокъ мѣла съ раковиною.



Фиг. 24.—Кусокъ известняка, показывающій, какъ изъ животныхъ остатковъ образовался камень.

дали многочисленныя раковинки (фиг. 3), очень похожія на оозъ Атлантическаго океана, вмѣстѣ съ кусочками большихъ раковинъ и другихъ остатковъ. Вся масса мѣла очевидно состоитъ изъ животныхъ остатковъ, изъ которыхъ нѣкоторые хорошо сохранились, другіе же до того изломались и раздробились, что вы не можете рѣшить: къ какому роду морскихъ животныхъ они принадлежатъ. Вы не должны огорчаться, если пыль, которую вы отдѣляете щеткой отъ куска мѣла, сразу не представитъ вамъ ни одного явственнаго организма, (парагр. 28), но только неопредѣленныя бѣлыя зерна. Всѣ эти зерна—только истертые кусочки организмовъ и вы должны искать, пока не найдете между ними нѣсколькихъ хорошо сохранившихся и цѣльныхъ образчиковъ. Если вамъ посчастливится, то вы можете увидѣть группу маленькихъ органическихъ остатковъ, какіе представлены на фиг. 23 и которые взяты изъ мѣла въ Гравезендѣ.

157. Но мѣлъ есть только одна изъ многихъ каменныхъ породъ, состоящихъ сплошь изъ остатковъ животныхъ. Большая часть известняковъ образовалась также изъ этихъ матеріаловъ. Вотъ напр. кусокъ известняка (фиг. 24) изъ каменистой горы, который лежалъ на воздухѣ въ теченіе многихъ лѣтъ и вы видите, какъ поверхность его усеяна кусочками морскихъ лилій, коралловъ, раковинъ и другихъ остатковъ. Одинъ взглядъ на подобный камень вызываетъ въ васъ мысль о какомъ нибудь древнемъ морскомъ днѣ. Вы можете вообразить себѣ, что эти имѣющіе такое красивое строеніе маленькіе кусочки были когда-то частями живыхъ существъ, которыя жили и росли подъ свѣтлою морскою водою. Кусокъ известняка представляетъ для васъ такъ сказать образчикъ того, каково должно быть настоящее морское дно и напоминаетъ вамъ то, что вы можете быть видѣли собственными глазами на днѣ какихъ нибудь морскихъ лужъ на морскомъ берегу (парагр. 113).

158. Если уже одинъ небольшой кусокъ известняка наводитъ васъ на такія мысли, то что бы вы подумали, если бы увидали мѣста, гдѣ цѣлыя горы состоятъ изъ такого известняка, составляющаго громадную массу каменныхъ породъ отъ 200 до 400 саженей толщиною и простирающіяся на сотни квадратныхъ верстъ? А почти въ каждой странѣ вы можете встрѣтить такія удивительныя массы известняка, наполненныя остатками древнихъ морскихъ животныхъ. Въ Великобританіи напр. горы и долины большей части Дербишира и Йоркшира состоятъ изъ известняка. (Въ Россіи известняки есть въ весьма многихъ мѣстахъ какъ въ горахъ, такъ и въ равнинахъ. Въ крутыхъ берегахъ почти всѣхъ значительныхъ рѣкъ можно видѣть эти известняки, стоящіе иногда высокою стѣною вмѣстѣ съ другими каменными породами. *Перев.*). Разсматривая какую нибудь изъ этихъ удивительныхъ долинъ, вы увидите пласты известняка, извивающіеся по обѣимъ сторонамъ ея и поднимающіеся широкими террасами одна надъ другою, насколько можете хватить глазъ. Гуляя по поверхности одной изъ этихъ высокихъ горъ-террасъ, вы дѣйствительно ходите по дну древняго моря и еслибы вы остановились гдѣ нибудь, чтобы внимательнѣе разсмотрѣть каменную породу подъ вашими ногами, то увидѣли бы, что это просто масса скопившихся остатковъ маленькихъ животныхъ, которыя населяли воды этого моря. Значитъ, какимъ-то путемъ морское дно стало сушею, и мощныя животныя отложенія, скопившіяся на немъ, отвердѣли въ известнякъ, изъ котораго образовались высокія горы и обширныя долины.

159. Нѣкоторыя изъ самыхъ высочайшихъ горныхъ цѣпей въ свѣтѣ состоятъ въ значительной мѣрѣ изъ известняка.

Между высокими хребтами Альпъ напริมѣръ, и въ цѣпи Гималайскихъ (а также Кавказскихъ и Уральскихъ) горъ известнякъ, состоящій изъ остатковъ морскихъ животныхъ, составляетъ собою многія изъ горныхъ вершинъ, на которыхъ находятся вѣчные снѣга и съ которыхъ ледники спускаются въ долины.

160. Краткое повтореніе. Прежде чѣмъ идти дальше, слѣдуетъ оглянуться на то, что вы уже узнали, и точно рассмотреть тотъ пунктъ, до котораго вы достигли. Краткое изложеніе предшествующихъ уроковъ представляется приблизительно въ слѣдующемъ видѣ:

1. Поверхность суши размывается дождями и рѣками и вслѣдствіе этого образуется большое количество илу, песку и гравія.

2. Матеріаль, отмытый отъ суши, скопляется при устьяхъ рѣкъ, въ озерахъ и на днѣ моря, такъ что изъ него образуются большія отложенія, которыя наконецъ отвердѣваютъ въ осадочныя каменные породы.

3. Листья, вѣтви, стволы и другія части растений вмѣстѣ съ остатками животныхъ попадаютъ въ эти осадочныя скопленія и сохраняются въ нихъ какъ окаменѣлости.

4. Растенія и животныя иногда одни только образуютъ толстыя и обширныя отложенія на поверхности земли.

5. Каменные породы, изъ которыхъ состоитъ суша, образовались большею частью на днѣ морей.

6. Поверхности древней суши, на которыхъ нѣкогда росли роскошныя лѣса, образовавшіе каменноугольные пласты, погребены теперь глубоко и далеко отъ нынѣшней поверхности подъ массами твердыхъ каменныхъ породъ.

161. Вы пришли шагъ за шагомъ къ этимъ заключеніямъ и вполне убѣдились въ нихъ, потому что все у васъ было проверяемо. Нѣсколько разъ мы встрѣчались съ доказательствами, что тѣмъ или другимъ способомъ суша и море часто мѣняли свои мѣста. Мы находили дно древнихъ морей даже на вершинахъ горъ. Мы находили древніе лѣса погребенными въ видѣ каменноугольныхъ пластовъ глубоко въ нѣдрахъ земли. Какимъ образомъ могли произойти эти удивительныя перемѣны? Чтобы получить отвѣтъ на этотъ вопросъ, вы должны предварительно узнать нѣчто объ исторіи третьей изъ трехъ большихъ группъ, на которыя дѣлятся каменные породы земли, именно—огненныхъ породъ.

Огненные каменные породы.

1. Что такое огненные каменные породы.

162. Обратившись къ одному изъ предшествующихъ уроковъ этой книги (парагр. 44), вы увидите, что мы раздѣлили ка-

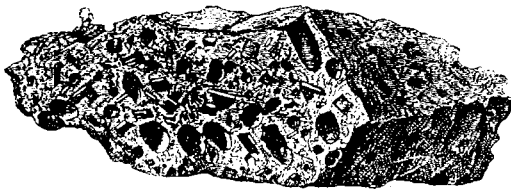
менные породы на три большихъ класса, изъ которыхъ третій былъ названъ огненнымъ классомъ. Слово огненный, понимаемое буквально, не вполне точно характеризуетъ тѣ каменные породы, къ которымъ оно прилагается; но оно уже давно употребляется для обозначенія тѣхъ породъ, которыя и теперь находятся въ расплавленномъ состояніи внутри земли, или которыя были вытѣснены на поверхность дѣйствіемъ вулкановъ. Такъ что огненные породы обязаны своимъ происхожденіемъ какимъ-нибудь дѣйствіямъ внутренняго жара земли, о которомъ вы уже узнали кое-что (Физическая Географія, парагр. 257—268).

163. Первое, что можетъ быть бросится вамъ въ глаза, когда вы станете искать примѣровъ огненныхъ породъ, есть тотъ фактъ, что ихъ далеко не такъ много, какъ каменныхъ породъ двухъ другихъ классовъ. Возьмемъ для примѣра Великобританію. Если вы пройдете всю страну отъ одного конца до другого, то вы повсюду встрѣтите осадочныя каменные породы и породы органическія. Но вы прошли бы большія растоянія, не встрѣтивши ни одной изъ породъ огненного класса. Вся та часть Англіи напр., которая лежитъ къ югу-востоку отъ линіи, проведенной отъ Лаймъ Реджиса мимо Лейчестера до Фламбаро Гидъ, не содержитъ ни одной массы огненныхъ породъ. (Въ Европейской Россіи, въ центрѣ ея, тоже нѣтъ огненныхъ породъ и онѣ находятся по окраинамъ ея, въ Финляндіи, въ Олонецкомъ краѣ, въ Уральскихъ, Кавказскихъ и Крымскихъ горахъ и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ юго-западной Россіи. *Перев.*). Однако же если бы вы прошли въ Сѣверный Уэльсъ или въ Кумберландъ, или черезъ долину Шотландіи, то встрѣтили бы много каменныхъ породъ этого рода, представляющихъ надъ поверхностью и образующихъ многія изъ самыхъ высокихъ и самыхъ живописныхъ горъ и утесовъ въ этихъ частяхъ острова. Такъ что хотя огненные каменные породы и не вездѣ распространены, однако онѣ въ изобиліи встрѣчаются во многихъ мѣстахъ. Даже на такомъ небольшомъ пространствѣ, какое занимаетъ Англія, ихъ много; онѣ встрѣчаются также въ большей части другихъ странъ. Исторія ихъ весьма любопытна и важна и составляетъ одну изъ самыхъ интересныхъ главъ въ длинномъ повѣствованіи о тѣхъ измѣненіяхъ, которымъ подвергалась поверхность нашей планеты.

164. Въ описаніи вулкановъ, сдѣланномъ въ Первоначальномъ Учебникѣ Физической Географіи (парагр. 257), вы найдете, что твердые матеріалы извергаемые вулканомъ бываютъ двухъ родовъ: во первыхъ, потоки расплавленныхъ горныхъ породъ, называемыхъ лавою, текущіе по склонамъ вулканической горы во время ея изверженія, и во вторыхъ, громадное количество

пепла, песку и камней, выбрасываемыхъ въ воздухъ изъ жерла вулкана и падающихъ по горѣ, иногда даже на окружающую мѣстность на разстояніи нѣсколькихъ верстъ.

165. Есть такимъ образомъ два весьма различнаго рода матеріала для образованія породъ. Рыхлый, вылетѣвшій изъ внутренности земли пепелъ, песокъ и каменья также современемъ сплотняются и затвердѣваютъ въ болѣе или менѣе твердые пласты каменной породы. Значитъ вулканъ отлагаетъ на поверхности земли два различныхъ вида каменныхъ породъ. Лава — это такая каменная порода, которую если вы станете разсматривать въ увеличительное стекло, то увидите, что она состоитъ изъ отдѣльныхъ кристалловъ, соединенныхъ между собою. Но пласты пепла, какими бы плотными они не сдѣлались, состоятъ только изъ неправильныхъ кусковъ разнаго рода каменныхъ породъ и разныхъ величинъ, начиная отъ тончайшаго пепла до большихъ кусковъ. Имѣя въ виду это простое

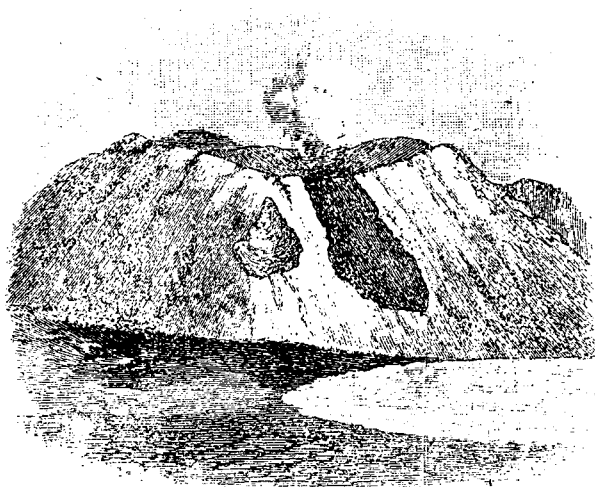


Фиг. 25. - Кусокъ лавы, на которомъ видны кристаллы и пустоты, образовавшіяся отъ паровъ.

и ясно различимое различіе, вы можете раздѣлить огненные каменные породы на двѣ большія группы: 1) кристаллическія породы, т. е. такія, которыя состоятъ изъ кристалловъ и которыя были когда то въ расплавленномъ состояніи; и 2) обломочныя, т. е. такія, которыя состоятъ изъ отдѣльныхъ кусковъ или обломковъ, выброшенныхъ во время вулканическихъ изверженій.

166. 1. Кристаллическія огненные каменные породы. Кусокъ гранита, который вы изслѣдовали (парагр. 26), есть образчикъ одной группы породъ этого класса. Мы видѣли, какъ сильно отличается онъ отъ такихъ породъ, какъ песчаникъ или известнякъ. Но есть многія другія разновидности кристаллическихъ огненныхъ породъ. На фиг. 25 напр. нарисована одна изъ этихъ разновидностей. Это кусокъ, отломленный отъ потока лавы, стекавшей въ расплавленномъ состояніи съ боковъ вулкана. Вы замѣчаете въ немъ маленькіе угловатые кристаллы, изъ которыхъ одни бѣлы и велики, а другіе представляютъ только бѣлые пятна въ общей массѣ каменной породы. Но кромѣ кристалловъ вы видите нѣсколько круглыхъ дырочекъ или пустотъ, какъ будто бы изъ породы выпали вымытые водою круглые камешки. Когда порода находилась

еще въ расплавленномъ состояніи, она была наполнена заключенными въ ней парами и газами, которые постоянно стремились уйти на поверхность. Этотъ-то паръ, собравшійся въ маленькіе пузырьки, и образовалъ множество любопытныхъ пустотъ въ массѣ породы бывшей еще въ расплавленномъ состояніи. Подобнымъ же образомъ и пустоты, которые вы видите въ массѣ печенаго хлѣба, образовались вслѣдствіе стремленія паровъ и газовъ уйти изъ тѣста, когда оно печется въ печи.



Фиг. 26.—Видъ съ сѣверной стороны вулканическаго конуса на островѣ Вулкано, представляющій потокъ черной лавы, который не дошелъ до подошвы склона.

167. Всякая лава принадлежитъ къ этому классу каменныхъ породъ. Одинъ или два рисунка могутъ показать вамъ нѣкоторыя изъ наиболѣ простыхъ и выдающихся свойствъ этихъ массъ лавы. Рисунокъ въ фиг. 26 представляетъ часть острова Вулкано на Средиземномъ морѣ; вы видите, какъ лава поднялась внутри жерла вулканической горы до края кратера (см. Физическая географія, парагр. 259) и течетъ внизъ по склону. Во время поднятія и истеканія лава конечно была въ расплавленномъ состояніи подобно расплавленному жидкому чугуну; охладѣвши во время движенія, она затвердѣла. Вы видите, что она даже не могла спуститься до подошвы горы. Дѣйствительно это былъ очень маленькій потокъ, охладившійся и за-

твердѣвшій прежде, чѣмъ онъ успѣлъ доползти до конца склона. Посмотрите теперь на рисунокъ на фиг. 27. Вы замѣчаете, что здѣсь вылился гораздо большій потокъ лавы, что одна сторона вулканическаго конуса отломилась, такъ что вы видите самую внутренность кратера, а лава изверглась и потекла по склону. Такимъ образомъ каждое изверженіе лавы есть собственно истеченіе потока или рѣчки расплавленной каменной породы съ вершины или съ боковъ вулкана. Подобно обыкновенной рѣчной водѣ, лава естественно стремится къ самымъ низкимъ углубленіямъ или долинамъ, какихъ она можетъ достигнуть; такъ что вокругъ дѣятельнаго вулкана долины часто бываютъ наполнены и совершенно покрыты громадными слоями излившейся лавы. Подобно рѣкамъ, потоки лавы тоже бываютъ



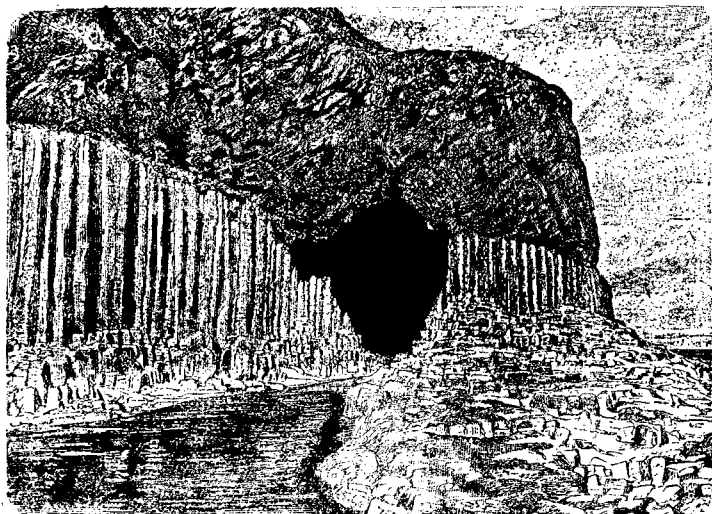
Фиг. 27.—Видъ лавоваго потока, изливагося изъ одного изъ потухшихъ вулкановъ въ Оверни, въ Центральной Франціи.

различной величины. На фиг. 26 вы видите потокъ столь слабый и мелкій, что онъ не дошелъ до подошвы горы; но во время знаменитаго изверженія Скап-тара Токуля на островѣ Исландіи въ 1783 году вылились два громадные потока, изъ которыхъ одинъ протекъ на разстояніи

67 вер., а другой—60 верстѣ. Они заняли въ ширину отъ 10 до 18 или 22 верстѣ, а толщина ихъ составляла около 15 сажень, а иногда въ узкихъ долинахъ даже до 85 сажень.

168. Если бы вы могли увидѣть-какой нибудь потокъ лавы послѣ того, какъ онъ затвердѣлъ и охладился, то нашли бы, что его поверхность представляетъ неправильное скопленіе большихъ черныхъ или темнобурыхъ кусковъ, весьма похожихъ на шлаки изъ плавильной печи. Подъ этою шероховатую поверхность порода становится болѣе плотною, обыкновенно бываетъ черною, содержитъ различные кристаллы, разсѣянные по ея массѣ, и иногда бываетъ наполнена образовавшимися отъ паровъ ноздреватостями, какъ показано на фиг. 25. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ лава во время затвердѣванія приняла любопытное и красивое внутреннее расположеніе въ видѣ столбовъ или колоннъ. Колоннады базальта Фингаловой пещеры въ Стаффа (фиг. 28) и Исполинскаго шоссе въ Антримъ обра-

зовались подобнымъ же образомъ. Въ обѣихъ этихъ мѣстностяхъ каменные породы были нѣкогда расплавленной лавой. Когда онѣ охлаждались и затвердѣвали, то въ это время также сжимались и вслѣдствіе этого растрескались и раздѣлились на такія правильныя колонны. Вы можете видѣть примѣръ подобнаго растрескиванія, если разболтавши хорошенько крахмалъ въ горячей водѣ, оставите его въ покоѣ. Вы замѣчаете, что по мѣрѣ того какъ крахмалъ затвердѣваетъ, онъ принимаетъ внутреннее столбовидное расположеніе, вродѣ того, какое представляетъ базальтъ.



Фиг. 28.—Видъ острова Стаффа съ Фингаловою пещерою.

169. Каменные породы этого рода встрѣчаются на склонахъ дѣйствующаго вулкана, напр. на Везувіи и Этнѣ и на вулканахъ Исландіи. Но онѣ находятся также и около вулкановъ уже потухшихъ, какъ напр. въ той части Центральной Франціи, гдѣ находятся потухшіе вулканы, изъ которыхъ одинъ представленъ на фиг. 27. Если бы вы обошли всѣ материки, то встрѣтили бы ихъ въ сотнѣ другихъ мѣстъ, гдѣ не было вулканическихъ изверженій въ историческія времена. Лавы свидѣтельствуютъ намъ о томъ, гдѣ дѣйствовали древніе вулканы во времена очень отдаленныя, можетъ быть въ тѣхъ самыхъ мѣстахъ, гдѣ теперь промышленные города или плодородныя поля.

170. Такъ напр. въ Великобританіи въ настоящее время .

нѣтъ дѣйствующихъ вулкановъ, однако можно доказать, что они дѣйствовали здѣсь въ древнія времена еще до появленія человѣка на землѣ. Нѣсколько слѣдовъ самаго древняго вулканическаго дѣйствія встрѣчается въ Сѣверномъ Уэльсѣ, гдѣ лавовые пласты составляютъ самыя выдающіяся черты въ красивыхъ мѣстахъ этой суровой страны. Не такъ древни пласты различныхъ, однако все-таки древнихъ лавъ, простирающихся черезъ середину Шотландіи и составляющихъ здѣсь большую часть горъ. Самые же новые изъ британскихъ вулкановъ суть тѣ, которые расположены длинной линіей отъ Антрима въ Ирландіи, черезъ Западные острова и далѣе къ сѣверу черезъ Феррерскіе острова до Исландіи. (Въ Россіи въ Кавказскихъ горахъ особенно много древнихъ лавовыхъ массъ, тоже представляющихъ столбчатое строеніе и образующихъ цѣлыя громады горъ. *Перев.*).

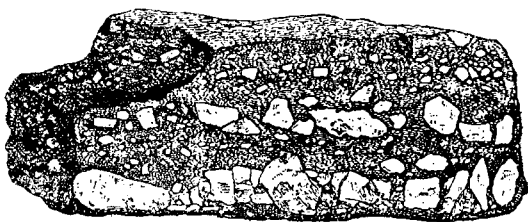
171. Но есть еще другія кристаллическія огненные породы кромѣ тѣхъ, которые выходятъ на поверхность и текутъ здѣсь въ видѣ расплавленной лавы. Гранитъ напр., который мы уже изслѣдовали (парагр. 26), представляетъ удивительный примѣръ кристаллическаго строенія. Но онъ не изверженъ на поверхность, а кристаллизовался и охладился глубоко внизу подъ большими массами другихъ каменныхъ породъ. Онъ образуетъ теперь безплодныя, голыя, высокія горы. Напримѣръ многія изъ горъ Шотландіи, Бенъ Невисъ, Бенъ Макдуги и Кернъ Гормъ, состоятъ изъ гранита. Онъ также встрѣчается высоко въ самой срединѣ цѣпи Альпійскихъ горъ. Гранитъ часто отдѣляется отъ себя жили въ каменные породы, которыя лежали выше его и вокругъ него. Онъ не могъ бы этого сдѣлать, еслибы онъ не былъ въ жидкомъ или вязкомъ тѣстовидномъ состояніи.

172. Но вы можете спросить: если гранитъ кристаллизовался не на поверхности, но подъ массами другихъ каменныхъ породъ, то какимъ же образомъ онъ теперь очутился на поверхности и не только на поверхности, но даже на самыхъ вершинахъ высокихъ горъ? На этотъ вопросъ не такъ-то легко отвѣчать; но вы вѣроятно будете въ состояніи понять, какъ можно отвѣтить на него, когда перейдете къ той части этихъ уроковъ, которая занимается тѣмъ, что называется земною корою (см. парагр. 188).

173. 2. Обломочныя огненные каменные породы. Кусокъ каменной породы, нарисованный на фиг. 29, взятъ изъ пласта затвердѣвшаго вулканическаго пепла. Вы видите, что онъ состоитъ изъ неправильныхъ и угловатыхъ обломковъ. Это маленькіе кусочки лавы и другихъ каменныхъ породъ, вылетавшихъ въ воздухъ во время изверженія вулкана. Кромѣ того вы замѣ-

чае, что они упали на поверхность земли и накопившись другъ надъ другомъ, расположились пластами. Слой болѣе крупныхъ обломковъ внизу указываетъ, что сначала падалъ крупный вулканическій пепелъ; между тѣмъ какъ слои меньшихъ обломковъ наверху свидѣтельствуютъ, что потомъ сталъ падать на землю болѣе мелкій пепелъ. Этого рода матеріалами былъ засыпанъ древній римскій городъ Помпея (Физическая Географія, параг. 262). Они падали на улицы и дома и постепенно покрыли ихъ во время изверженія сосѣдняго вулкана. Въ настоящее время при отрываніи его развалинъ рабочіе находятъ улицы и дома заваленными слоями грубаго и мелкаго вулканическаго пепла, расположенными такъ, какъ вы видите на фигурѣ 29.

174. Само собою разумѣется, что если вулканическій пепелъ падаетъ надъ озеромъ или моремъ, то онъ опускается въ воду и садится на дно. Эти осадки покрываютъ дно и кромѣ того сохраняютъ остатки всякихъ растений или животныхъ, которые могли находиться на днѣ во время изверженія. Это часто и случалось въ прежнія времена. Напр. въ горѣ Сноудонъ въ Уэльсѣ существуетъ еще и до сихъ поръ нѣсколько сотъ футовъ такого затвердѣшаго вулканическаго пепла и при изслѣдованіи этого матеріала вы можете найти въ немъ раковины и другіе морскіе организмы, которые показываютъ, что вулканическіе матеріалы падали въ море. Въ Шотландіи также находятся нѣсколько пластовъ подобнаго же рода, лежащихъ между пластами каменнаго угля. Эти массы затвердѣвшихъ вулканическихъ камней и пепла извѣстны подъ названіемъ туфовъ.



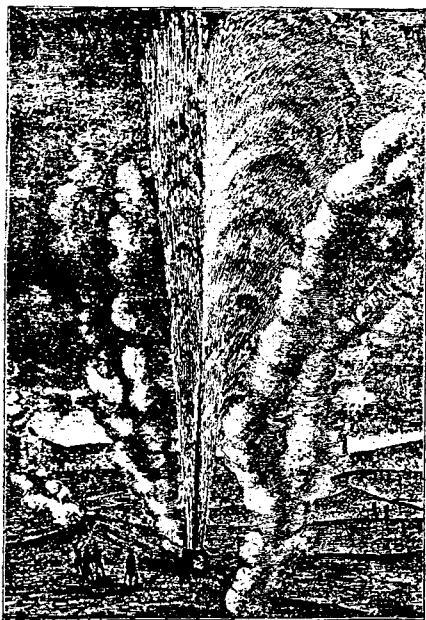
Фиг. 29.—Кусокъ вулканическаго туфа, породы образовавшейся изъ затвердѣшаго вулканическаго пепла.

II. Откуда явились огненные каменные породы.

175. Если бы я спросилъ васъ, откуда явились огненные породы, то вы отвѣтили бы, что огненные каменные породы вышли изъ тѣхъ мѣстъ внутри земли, гдѣ существуетъ сильнѣйшій жаръ. Въ Физической Географіи (парагр. 260—265) были сообщены нѣкоторыя свѣдѣнія о внутренности земли и приведены нѣкоторыя доказательства, что тамъ очень высокая температура. Мнѣ нѣтъ надобности напоминать вамъ, что мы можемъ

изслѣдовать только самую наружную кору нашей планеты, составляющую даже отъ вершинъ высочайшихъ горъ до дна глубокихъ рудниковъ только небольшую часть всего земного шара. Въ этомъ урокъ мы рассмотримъ нѣсколько подробнѣе доказательства сильнаго жара во внутренности земли и связи между этимъ жаромъ и нѣкоторыми движеніями и перемѣнами на земной поверхности.

177. Глубокія шахты и буровыя скважины.—Если бы вы опу-



Фиг. 30.—Видъ горячаго ключа, гейзера, въ Исландіи.

стились на дно какого нибудь глубокаго рудника, то нашли бы, что температура тамъ выше чѣмъ на поверхности, и чѣмъ глубже рудникъ, тѣмъ больше теплота его. Точно также если бы вы пробуравили глубокую скважину въ землѣ на нѣсколько сотъ саженой и опустили бы термометръ на дно ея, то нашли бы, что ртуть поднялась въ трубкѣ.

178. Опыты подобнаго рода производились на всемъ земномъ шарѣ и результатъ ихъ всегда показывалъ, что послѣ того какъ мы спустимся на небольшое, хотя не вездѣ одинаковое, разстояніе ниже поверхности, мы достигнемъ температуры, которая остается неизмѣнною круглый годъ, и что ниже этой границы при опусканіи на 8—9 саженой температура

повышается на 1° по стоградусному термометру Цельсія. Если такая пропорція повышенія температуры сохраняется постоянно и далѣе, то мы, опустившись не очень глубоко, встрѣтили бы очень высокую температуру. Напр. на глубинѣ около 3-хъ верстѣ вода имѣла бы температуру ея кипѣнія, а на глубинѣ отъ 40 до 45 верстѣ была бы такая температура, при которой металлы плавятся на поверхности земли. Этого рода факты показываютъ, что во внутренности нашей планеты долженъ быть чрезвычайно сильный жаръ.

179. Къ тому же заключенію приводятъ и другого рода доказательства. Городъ Басъ въ Англіи уже давно славится

своими ключами. Они выходятъ изъ земли, имѣя температуру 49° по Цельсію, т. е. вода здѣсь гораздо горячѣе, чѣмъ обыкновенно употребляется для теплыхъ ваннъ. И эта теплая вода поднималась на поверхность и текла къ морю постоянно съ тѣхъ поръ, какъ древніе римляне проникли въ нынѣшнюю Великобританію, да вѣроятно и гораздо раньше этого. Во многихъ другихъ странахъ встрѣчаются подобные же горячіе ключи. Исландія, Новая Зеландія, Иелловстонскій паркъ въ Віомингѣ въ Соединенныхъ Штатахъ, представляютъ нѣсколько замѣчательныхъ примѣровъ такихъ источниковъ, называемыхъ гейзерами; въ нихъ черезъ извѣстныя промежутки бьетъ вверхъ кипящая вода и паръ съ большимъ шумомъ, поднимаясь на большую высоту въ воздухъ (фиг. 30). Для того чтобы поддерживать такіе горячіе ключи во всѣхъ частяхъ свѣта, внутри земли должны быть, конечно, большіе запасы теплоты.

180. Но ни теплота глубокихъ рудниковъ, ни высокая температура горячихъ ключей не представляютъ такого поразительнаго примѣра внутренняго жара земли какъ вулканы. Горячіе газы и пары, вылетающіе изъ кратера вулкановъ, и ручьи горячей воды, иногда выходящіе изъ его боковъ, потоки расплавленной лавы, выливающейся и текущей по склонамъ вулканической горы, сожигающей и погребаящей подъ собою деревья, поля, сады и деревни,—все это свидѣтельствуетъ о сильномъ жарѣ внутри земли, необходимомъ для произведенія этихъ явленій.

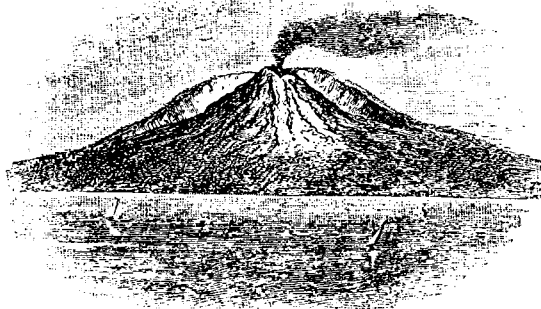
181. Въ настоящее время, говорятъ, существуетъ въ разныхъ частяхъ свѣта около 270 вулкановъ, постоянно или съ промежутками извергающихъ пары, горячій пепелъ и лаву. Вы поймете, какъ обширно они распространены, если возьмете карту всего свѣта и отмѣтите на ней линіи дѣйствующихъ вулкановъ (Физическая Географія, парагр. 263). Прежде всего вдоль цѣпи горъ, идущихъ по западной границѣ Американскаго материка, вулканы очень многочисленны и нѣкоторые изъ нихъ имѣютъ громадную высоту, напр. Котопахи (2,696 сажень). Отъ сѣверной оконечности Америки они простираются черезъ Алеутскіе острова и Японію къ Малайскому архипелагу, гдѣ ихъ очень много на Явѣ. Отъ этого пункта они идутъ съ большими промежутками съ одной стороны въ Новую Зеландію, а съ другой черезъ центръ Азіи по Красному и Средиземному морю до Исландіи и до Азорскихъ острововъ, а оттуда черезъ Вестъ-Индскіе острова и центръ Америки. Они встрѣчаются также среди вѣчныхъ снѣговъ южныхъ полярныхъ странъ и также за полярнымъ кругомъ на островѣ Яна Майена. (Въ европейской Россіи нѣтъ дѣйствующихъ вулкановъ, а существуютъ они на восточномъ побережьи азіатской Россіи, въ

Камчаткѣ и на островахъ, проданныхъ Соединеннымъ Штатамъ Сѣверной Америки. *Перев.*)

182. Но кромѣ этихъ еще дѣйствующихъ вулкановъ есть много другихъ, изъ которыхъ не было изверженій на памяти людей и которые поэтому называются потухшими (см. фиг. 27



Фиг. 31.—Везувій какъ онъ былъ въ началѣ христіанской эры, когда онъ находился въ бездѣйствіи.



Фиг. 32.—Видъ Вулкана. Гора Везувій какъ она представляется въ настоящее время, если смотрѣть съ юга.

щественно и широко внутренняя теплота земли проявлялась на ея поверхности.

183. Но огненные каменные породы представляютъ собою не единственный примѣръ того, какимъ образомъ внутренній жаръ дѣйствуетъ на поверхность земли. Едва ли можно сомнѣваться въ томъ, что землетрясенія (Физическая Географія, парагр. 265) должны быть приписаны главнымъ образомъ тѣмъ

и 31). Если бы вы нанесли на карту положеніе cadaго изъ вулкановъ, которые или дѣйствуютъ и въ настоящее время, или же когда нибудь въ прежнее время извергали горячіе газы, пары, пепелъ или лаву, то оказалось бы, что есть мало большихъ пространствъ на земной поверхности, на которыхъ бы не было слѣдовъ вулканическаго дѣйствія. (На Кавказѣ Казбекъ, Эльбурсъ, Ара-ратъ—тоже потухшіе вулканы. *Перев.*) Такая карта показала бы вамъ, какъ распростра-нена и обширна область вулканическаго дѣйствія на всемъ земномъ шарѣ и какъ могу-

сотрясеніямъ, которыя происходятъ отъ дѣйствій этого внутренняго жара.

184. Вы можете быть спросите: если внутренность планеты имѣетъ такой сильный жаръ, то отчего же онъ не расплавить наружную ея оболочку или по крайней мѣрѣ не сдѣлаетъ ее теплѣе? Не можетъ быть никакого сомнѣнія въ томъ, что когда то, много милліоновъ лѣтъ тому назадъ, земной шаръ имѣлъ гораздо большій жаръ чѣмъ теперь. Тогда онъ дѣйствительно былъ похожъ на наше горящее солнце, часть котораго онъ нѣкогда составлялъ и отъ котораго отдѣлился онъ и другія планеты одна за другою. Въ теченіи громаднаго промежутка времени, протекшаго съ тѣхъ поръ, онъ постепенно охлаждался и такимъ образомъ внутренній жаръ земли представляетъ только остатокъ того огненного жара, какой прежде былъ во всей нашей планетѣ. Наружныя части ея охладились и сдѣлались твердыми; но онѣ дурные проводники теплоты и такимъ образомъ даютъ внутреннему жару выходить только крайне медленно въ пространство внѣ земли (Первоначальный учебникъ Физики, ст. 64, 65). Поэтому, несмотря на высокую температуру внутренности земли, мы не замѣчаемъ, чтобы она нагрѣвала наружную поверхность ея.

185. Чтобы уяснить себѣ причину этого, вообразите, что вы видите вулканъ въ то время, когда онъ извергаетъ большой потокъ расплавленной лавы, стекающей по его склонамъ. Сначала потокъ имѣетъ бѣлокалильный жаръ и блеститъ такъ ярко, что вы едва можете смотрѣть на него глазами. Но нѣсколько футовъ ниже лавы, какъ мы говорили, начинается принимать красноватый и темный оттѣнокъ, и поверхность ея въ то же время охлаждается и твердѣетъ такъ быстро, что черезъ нѣсколько дней вы можете стоять и ходить на ней, хотя она все еще остается раскаленною до-красна на футъ глубже отъ поверхности. Если бы вамъ случилось еще разъ побывать здѣсь лѣтъ черезъ десять, то вы увидѣли бы, что она совершенно холодна на поверхности и представляетъ собою шероховатую массу черныхъ торчащихъ кусковъ каменной породы; и однако же ниже поверхности на извѣстной глубинѣ порода оказалась бы еще горячею и вы могли бы встрѣтить трещины, изъ которыхъ выходитъ теплота вмѣстѣ съ клубами пара и на которыхъ вы не могли бы стоять, не обжегши ногъ. Если такимъ образомъ уже простой потокъ лавы требуетъ такъ много времени, для того чтобы охладиться до его середины, то вы можете понять, почему громадныя массы нашего земного шара сохраняютъ очень сильный жаръ внутри, хотя наружныя части его уже очень давно затвердѣли и охладились.

186. Вы уже знакомы съ тѣмъ фактомъ, что при нагрѣва-

ніи тѣла расширяются, а при охлажденіи сжимаются (Первоначальный Учебникъ Физики, парагр. 49). Если поэтому земля имѣла прежде гораздо большій жаръ, чѣмъ теперь, то она должна была занимать большее пространство. Во время охлажденія она сжималась. Такъ какъ охлажденіе все еще продолжается и теперь, то она продолжаетъ сжиматься, но только такъ медленно, что мы не замѣчаемъ этого процесса. Кромѣ землетрясеній, описанныхъ въ Физической Географіи (парагр. 265—7), мы можемъ замѣтить на каменныхъ породахъ и другія дѣйствія сокращенія земли. Сжиманіе должно производить громадное давленіе или напряженіе во внѣшнихъ частяхъ, которыя, такъ какъ онѣ состоятъ изъ весьма различныхъ матеріаловъ—осадочныхъ, органическихъ и огненныхъ породъ, — уступаютъ силѣ этого давленія въ однихъ мѣстахъ больше чѣмъ въ другихъ. И такимъ образомъ подобно кожицѣ яблока, высохшаго и сморщившагося, поверхность земного шара должна была подняться въ одномъ мѣстѣ и опуститься въ другомъ и кромѣ того сжаться и разорваться. Доказательства всего этого мы увидимъ въ слѣдующемъ урокѣ.

Земная кора.

1. Доказательства того, что нѣкоторыя части земной коры поднялись.

187. Мы сдѣлали теперь первую часть дѣла, которое предположили себѣ въ одномъ изъ прежнихъ уроковъ и которое состояло въ томъ, чтобы узнать, изъ какихъ матеріаловъ состоитъ великій каменный полъ земли. Мы узнали кое-что о трехъ большихъ классахъ каменныхъ породъ, составляющихъ этотъ полъ—какъ онѣ произошли и гдѣ ихъ можно видѣть. Но изучая эти факты относительно земли, мы видѣли, что породы не составляютъ просто только тонкаго покрова, подобно деревянному полу въ комнатѣ, но подъ нимъ мы нашли бы нѣчто совершенно другое. Мы не можемъ добраться до того, чтѣ находится подъ породами. Какъ бы ни была глубока шахта, но мы на днѣ ея нашли бы такіе же виды породъ, какіе существуютъ гдѣ-нибудь и на поверхности. Насколько глубоко мы ни проникли бы въ нѣдра земли, вездѣ намъ приходилось бы проходить черезъ какія-нибудь каменные породы.

188. Эта твердая, состоящая изъ каменныхъ породъ, наружная часть земли, на которой мы живемъ и въ которой углубляются рудники и изъ которой выходятъ ключи, называется землею корою. Это названіе вошло въ употребленіе въ то время, когда люди предполагали, что вся внутренность нашей пла-

неты есть раскаленная и расплавленная жидкая масса съ холодною и сравнительно тонкою наружною корою. Много было споровъ о томъ: жидка ли или тверда главная масса внутренности земли; но всѣ спорившіе, каковы бы ни были ихъ взгляды, согласны между собою въ томъ, что это выраженіе—земная кора—означаетъ ту часть земли, которая доступна наблюденіямъ людей отъ вершины самыхъ высокихъ горъ и глубже самыхъ глубокихъ шахтъ до тѣхъ поръ, пока можно предполагать существованіе каменныхъ породъ.

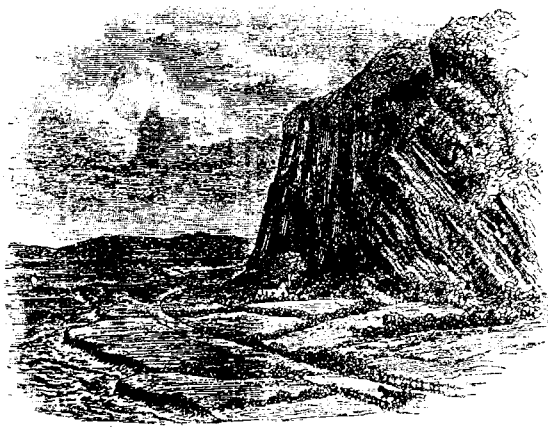
189. Каменные породы, изъ которыхъ состоитъ эта кора, относятся большею частью къ осадочнымъ породамъ. Затѣмъ многія изъ нихъ относятся къ органической группѣ, а самая меньшая, но все-таки очень значительная часть ихъ, относится къ огненной группѣ. Въ Великобританіи напр., еслибы вы могли сложить вмѣстѣ всѣ разнаго рода осадочныя и органическія породы одна надъ другою въ томъ порядкѣ, въ какомъ онѣ отложились, то онѣ составили бы слой по крайней мѣрѣ въ 15 или 18 верстъ толщины. Изъ такихъ матеріаловъ состоитъ твердая земля до той глубины, до которой могли достигнуть люди.

190. Но изъ того, что было сказано въ предшествующихъ урокахъ, ясно, что многія изъ этихъ каменныхъ породъ находятся теперь не въ томъ положеніи, въ какомъ онѣ находились первоначально. Наша каменоломня напр. (парагр. 119) свидѣтельствовала намъ о томъ, что породы ее составляющія, были нѣкогда частью морского дна. Также точно каменноугольные пласты, погребенные такъ глубоко въ землѣ, были когда-то лѣсами или болотными зарослями на поверхности (парагр. 139). Какимъ же образомъ море сдѣлалось сушею и какимъ образомъ лѣсъ, стоявшій на поверхности, покрылся твердыми каменными породами въ нѣсколько десятковъ саженей толщины?

191. Начнемте съ разсмотрѣнія того, какимъ образомъ часть морского дна можетъ превратиться въ настоящую сушу. И для того чтобы прослѣдить это измѣненіе сколько возможно яснѣе, выберемъ одинъ изъ простѣйшихъ примѣровъ и притомъ такой, какой многимъ изъ васъ вѣроятно приходилось наблюдать самимъ.

192. По береговой линіи нѣкоторыхъ частей Британскихъ острововъ, такъ же какъ и на противолежащихъ берегахъ Франціи, идетъ низменная, плоская терраса, ограниченная съ одной стороны моремъ, а съ другой утесами или склонами суши. На такихъ террасахъ были построены приморскіе портовые города, таковы напр. части Глазго, Гринокъ и Лейтъ. Вы можете составить себѣ понятіе объ общемъ ихъ видѣ изъ

рисунка на фиг. 33, который показываетъ, какъ плоска такая терраса и какъ мало на вѣшнемъ краю своемъ она возвышается надъ уровнемъ моря. Вдоль ея внутренней границы часто тянется линія утесовъ съ пещерами въ нихъ, какъ это представлено на рисункѣ. Если бы вы стали гдѣ-нибудь на этой террасѣ и посмотрѣли на ея ровную поверхность, какъ она извивается, дѣлая изгибы около скалъ или склоновъ суши, то вамъ сама собою пришла бы въ голову мысль о древней береговой линіи. Вы бы безъ труда могли вообразить себѣ море покрывающимъ эту террасу и его волны, разбивающіяся объ основанія этихъ утесовъ и склоновъ.



Фиг. 33.—Видъ поднявшагося морского берега.

твердой каменной породѣ по одной линіи и на одномъ и томъ же уровнѣ, такъ что полъ въ каждой изъ нихъ приходится какъ разъ на одномъ уровнѣ съ плоской террасою? Надъ отверстіемъ пещеры висятъ фестоны плюща и жимолости и чтобы попасть въ нее, вамъ можетъ быть придется пробираться черезъ кустарники. Но вотъ вы наконецъ добрались до пола пещеры, устланнаго округленными и обтертыми водою камнями. Потолокъ ея отчасти покрытъ папоротниками, мхами и лишаями и бока также украшены зеленью. Но во многихъ мѣстахъ виденъ однако и голый камень и вы замѣчаете, что онъ гладко выровненъ и имѣетъ такой же обтертый водою видъ, какъ и камни у вашихъ ногъ. Теперь выйдите изъ пещеры и посмотрите на голые камни утесовъ, возвышающихся надъ пещерою; вы видите, что они шероховаты и куски ихъ имѣютъ острые края, когда отъ времени до времени они откалываются подъ вліяніемъ холода и воды. Стѣны пещеры гладко обтерты

193. Можете ли вы чѣмъ-нибудь доказать, что это не просто мечта нашего воображенія, но мысль соотвѣтствующая дѣйствительности? Посмотрите. Пройдите до внутренней границы террасы и рассмотрите внимательно рядъ находящихся здѣсь пещеръ. Какимъ образомъ эти углубленія высверлены были въ

вслѣдствіе одной причины, а наружная сторона утесовъ сдѣлалась шероховатою вслѣдствіе другой.

194. Объясненіе этой разницы станетъ для васъ очевиднымъ, если вы вспомните, что происходитъ тамъ, гдѣ основаніе приморской скалы изъ твердой каменной породы омывается волнами (парагр. 73—75). Вы видѣли, какъ породы во всѣхъ мѣстахъ, гдѣ только до нихъ достигаютъ волны, становятся гладкими вслѣдствіе безпрестаннаго тренія объ нихъ гравія и камней, движущихся съ волною сюда и туда. Такимъ же точно образомъ вытираются и выглаживаются стѣны всякой пещеры, въ которую волны вносятъ и изъ которой онѣ выносятъ гравій. Одно утро, проведенное на такой береговой линіи можетъ дать вамъ урокъ, котораго вы никогда не забудете и который разъяснитъ вамъ способъ, какимъ образомъ волны выглаживаютъ поверхности каменныхъ породъ. Но все, что лежитъ выше линіи волнъ, подвергается дѣйствію другихъ силъ. Дождь, морозъ и ключи соединяются вмѣстѣ, чтобы разрушать утесъ и отрывать отъ его поверхности неправильные куски; вслѣдствіе чего онъ и получаетъ тотъ шероховатый и угловатый видъ, который составляетъ такой контрастъ съ обтертыми водою породами внизу.

195. Такимъ образомъ увидавши то, что происходитъ въ настоящее время вдоль высокихъ береговыхъ утесовъ, вы едва ли можете сомнѣваться въ томъ, что линія утесовъ, возвышающихся на внутренней границѣ нашей террасы, была когда-то линіею морского берега и морскія волны разбивались объ основаніе этихъ утесовъ и высверливали здѣсь рядъ упомянутыхъ пещеръ, подобно тому какъ онѣ дѣлаютъ это и теперь въ другихъ мѣстахъ. Такимъ образомъ линія этихъ утесовъ становится для вашего ума памятникомъ, свидѣтельствующимъ о томъ, что было нѣкогда линіею прежняго морского берега.

196. Но если вы обратитесь съ вопросами къ самой террасѣ, то получите дальнѣйшія доказательства прежняго существованія на ней моря. Поройтесь гдѣ нибудь въ этой террасѣ и посмотрите, изъ чего она состоитъ. Она состоитъ изъ песку и гравія, иногда смѣшанныхъ съ большимъ количествомъ раковинъ. Посмотрите на внѣшнюю границу террасы, гдѣ ее постепенно размываетъ море и вы увидите, что песокъ и гравій расположены здѣсь слоями совершенно такъ, какъ они располагаются теперь ниже на самомъ берегу и что раковины террасы принадлежатъ тѣмъ же видамъ, которые и теперь всякій приливъ выноситъ на песчаный берегъ и что изъ моря должны были отложиться матеріалы террасы въ то самое время, когда оно высверливало пещеры у подошвы утесовъ. Такимъ обра-

зомъ террасы и пещеры вмѣстѣ доказываютъ измѣненіе береговой линіи.

197. Измѣряя высоту пола пещеры и высоту террасы надъ нынѣшнимъ уровнемъ высокой воды во время прилива, вы можете узнать разницу между уровнями нынѣшняго берега и древняго. Предположимъ, что въ настоящемъ случаѣ эта разница составляетъ три сажени: ясно, что или суша должна была подняться, или море должно было опуститься на три сажени.

198. Когда вы посмотрите на неустанную дѣятельность моря съ его приливами и отливами, съ его волнами и теченіями и затѣмъ сопоставите съ безпрестаннымъ движеніемъ спокойное постоянство суши, то естественно склонны будете предполагать, что при всякихъ измѣненіяхъ въ относительномъ положеніи моря и суши гораздо вѣроятнѣе то, что море измѣнило свое мѣсто, чѣмъ то, что произошло какое нибудь измѣненіе въ положеніи суши. Но подумайте, чтѣ должно было бы произойти вслѣдствіе измѣненія морского уровня въ одномъ какомъ нибудь мѣстѣ.



Фиг. 34.—Разрѣзъ поднятаго морского берега.

Если я углублю дно на одномъ концѣ пруда, то понизится ли уровень воды пруда только надъ тою частью дна, которую я углубилъ? Конечно, нѣтъ; напротивъ, понизится уровень всего пруда. Точно такимъ же образомъ,

если я навалю въ прудъ множество камней и земли, такъ чтобы одна часть пруда стала мельче чѣмъ другая, то подниму ли я уровень воды только надъ этой частью? Вовсе нѣтъ; вліяніе того, чтѣ я сдѣлалъ, распространится на всѣ части пруда и уровень воды поднимется одинаково во всемъ прудѣ.

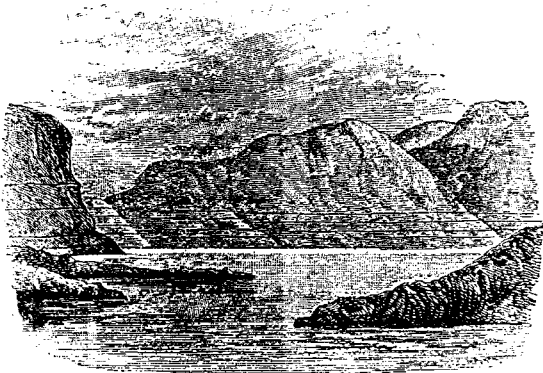
199. Теперь вмѣсто пруда вообразите себѣ океанъ, который есть только неизмѣримо громадная непрерывная поверхность воды. Вы видите, что измѣненіе его уровня въ одномъ какомъ нибудь мѣстѣ должно непременно распространиться на весь земной шаръ, пока не установится общій одинаковый уровень вездѣ. Если бы море опустилось у нашей террасы (фиг. 33, 34) на три сажени, то въ то же самое время должно было послѣдовать общее пониженіе уровня морей на всемъ земномъ шарѣ. Но такъ ли это? Какъ вы могли бы удостовѣриться въ этомъ?

200. Очевидно, что если бы терраса стала выше вслѣдствіе опусканія моря, то вы должны были бы встрѣтить подобнаго же рода террасу на всемъ земномъ шарѣ. Но вамъ нѣтъ надобности путешествовать далеко, чтобы убѣдиться, что не существуетъ такой всеобщей террасы. Даже вокругъ береговъ

Великобританіи вы бы нашли достаточно признаковъ, показывающихъ, что здѣсь не только не было общаго пониженія океана, но что нѣкоторыя измѣненія уровня, явственныя въ нѣкоторыхъ частяхъ острова, не распространялись на другія его части.

На большей части береговой линіи Англіи вовсе нѣтъ террасъ.

201. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ существуетъ даже рядъ террасъ возвышающихся одна надъ другою и каждая изъ нихъ обозначаетъ древнюю береговую линію. Въ сѣверной Норвегіи онѣ встрѣчаются въ отличномъ видѣ (фиг. 35) и высокою до сотни саженей. Но одна и та же терраса не вездѣ имѣетъ одинаковую высоту надъ уровнемъ моря. Кромѣ того терраса, очень явственная на одной части береговой линіи, иногда отсутствуетъ на другой ея части, гдѣ иногда обнаруживается другая терраса только на другой высотѣ. Эти различія показываютъ, что террасы образовались не вслѣдствіе перемежающагося опусканія морского уровня; потому что въ такомъ случаѣ можно было бы ожидать



Фиг. 35.—Террасы (поднятые морские берега)
Альтень Фіорда, въ Норвегіи.

большаго однообразія въ нихъ и онѣ были бы вездѣ на одномъ уровнѣ, какъ поверхность самого моря, и слѣды ихъ находились бы на соответствующихъ высотахъ какъ въ Англіи, такъ и на всѣхъ материкахъ.

202. Какъ ни страннымъ можетъ показаться вамъ, однако это вѣрно, что не море опустилось, а напротивъ поднялась суша. Если это такъ, то вамъ легко понять, почему террасы есть въ однихъ странахъ и нѣтъ ихъ въ другихъ и почему одна и та же терраса въ различныхъ своихъ частяхъ имѣетъ различную высоту. Потому, что суша поднималась въ одномъ мѣстѣ и не поднималась въ другомъ, и въ одномъ поднималась выше чѣмъ въ другомъ. Терраса, вышедшая изъ подъ древняго моря (фиг. 33), называется поднятымъ морскимъ берегомъ, потому что она состоитъ изъ гравія, песку и другихъ береговыхъ отложений, которыя поднялись выше уровня моря. Каждый такой поднятый берегъ указываетъ на прежній край моря и на под-

нятіе этого края, превратившагося поэтому въ сушу. Если находится нѣсколько террасъ одна выше другой, какъ напр. въ Норвегіи (фиг. 35), то это показываетъ, что страна подымалась съ промежутками долгихъ періодовъ покоя, и время, когда страна оставалась спокойною между двумя поднятіями, обозначалось террасой или поднятымъ берегомъ. Конечно, самая верхняя терраса должна быть самая древняя и по этой причинѣ она часто бываетъ менѣе хорошо сохранившеюся чѣмъ новѣйшія террасы; такъ какъ она больше пострадала отъ различныхъ вліяній, каковы дождь, морозъ и ручьи, которые постоянно дѣйствовали и разрушали поверхность суши (см. Физическая Географія, парагр. 133—147).

203. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ мы можемъ наблюдать самое поднятіе. Въ юговосточной Швеціи напр. на скалахъ были сдѣланы знаки на тѣхъ мѣстахъ, до которыхъ доходила самая высокая вода, и въ теченіе многихъ лѣтъ оказалось, что они поднялись значительно выше своего прежняго уровня. Изъ наблюденій этого рода выведено заключеніе, что суша здѣсь подымается со скоростью отъ двухъ до трехъ футовъ въ столѣтіе. Это конечно очень медленное движеніе и слишкомъ медленное для того, чтобы быть замѣченнымъ безъ тщательныхъ измѣреній; и однако же если бы оно продолжалось еще тысячу лѣтъ, то то, что теперь составляетъ берегъ моря, поднялось бы до высоты 20 или 30 футовъ надъ уровнемъ моря.

204. Такимъ образомъ поднятіе морского дна, какъ ни странно оно намъ кажется, не есть явленіе совершившееся только въ прежнее время. И въ настоящее время оно медленно совершается во многихъ частяхъ земного шара (и въ Россіи южный берегъ Финскаго Залива въ нѣкоторыхъ мѣстахъ замѣтно поднялся надъ древнимъ его положеніемъ. *Переводч.*). И какъ берегъ Швеціи поднимается теперь безъ насильственныхъ переворотовъ и толчковъ, такъ точно и въ древнія времена поднятіе морского дна и превращеніе его въ сушу могло совершаться медленно и спокойно.

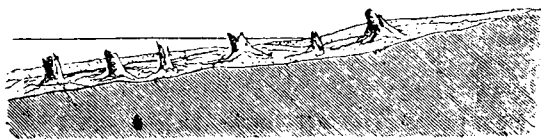
205. Каменные породы въ каждой странѣ представляютъ много доказательствъ того, что морское дно нѣсколько разъ поднималось и превращалось въ сушу. Эти доказательства, какъ вы уже знаете, состоятъ главнымъ образомъ въ остаткахъ коралловъ, морскихъ звѣздъ, раковинъ и другихъ морскихъ животныхъ, которые можно находить во многихъ каменныхъ породахъ на сушѣ. Высота, на которой находятся эти остатки, можетъ дать намъ понятіе о размѣрахъ поднятія. Раковины въ описанныхъ поднятыхъ берегахъ (парагр. 196) указываютъ на поднятіе только на какія нибудь три сажени. Но если мы находимъ такіа морскія раковины на высотѣ болѣе

трехъ верстѣ, то это показываетъ, что морское дно поднялось на такую высоту. Доказательства этого рода убѣждаютъ насъ въ томъ, что значительно большая часть суши была постепенно поднята изъ-подъ моря и что эти движенія далеко не были правильны и однообразны, такъ какъ нѣкоторыя части поднялись до гораздо большей высоты, чѣмъ другія.

II. Доказательства того, что нѣкоторыя части суши опустились.

206. Мы теперь узнали нѣкоторые факты, которые показываютъ, что поверхность земного шара отъ времени до времени поднималась вверхъ, такъ что нѣкоторыя части морского дна становились сушей. Но совершались также и противоположныя движенія, вслѣдствіе которыхъ части суши становились дномъ моря.

207. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ береговой линіи Англіи, какъ напр. на берегахъ Девона и Корнуэлла и на берегахъ Тейскаго



Фиг. 36.—Разрѣзъ опустившагося подъ воду лѣса.

залива, встрѣчаются любопытные предметы на пространствахъ между высокою водою прилива и низкою водою отлива. На ровной песчаной поверхности берега возвышается нѣсколько черныхъ пней, которые дѣйствительно при внимательномъ разсматриваніи оказываются пнями деревьевъ (фиг. 36). Разрывая песокъ берега, вы встрѣчаете подъ нимъ черную глину или черноземъ, въ которомъ торчатъ древесные стволы и въ которыхъ вы можете найти орѣхи, листья, стволы и иногда даже можетъ быть жесткія крылья жука или кости какого нибудь сухопутнаго животнаго. Изслѣдуя все пространство берега, вы видите, что всѣ стволы стоятъ въ обыкновенномъ прямомъ положеніи, въ какомъ растутъ деревья. Черноземъ, въ которомъ распространены древесные корни, есть очевидно древняя почва и въ ней теперь еще можно находить листья, вѣтки и орѣхи, падавшіе съ деревьевъ, и остатки насѣкомыхъ, жившихъ въ ихъ гніющихъ стволахъ. Эти пни на берегу суть очевидно остатки древняго лѣса.

208. Но могли ли деревья жить на тѣхъ мѣстахъ, гдѣ мы находимъ теперь ихъ остатки? Конечно нѣтъ. Орѣховое дерево.

береза, ольха и дубъ, которымъ большею частью принадлежать эти пни, непременно погибли бы, еслибы ихъ стволы и кореня постоянно находились въ водѣ. Вы нигдѣ не увидите, чтобы какое нибудь изъ этихъ деревьевъ росло ниже мѣста, до котораго доходить приливъ, и нельзя предполагать, чтобы они и прежде могли расти на такихъ мѣстахъ. Если же эти деревья росли на тѣхъ мѣстахъ, гдѣ мы видимъ теперь ихъ остатки на берегу, и если они не могли жить въ морѣ, то значить одно изъ двухъ, или море поднялось до того, что покрыло ихъ, или же суша опустилась такъ, что они были затоплены моремъ. Но какъ мы уже узнали (ст. 202), во всѣхъ такихъ случаяхъ измѣненія уровня нельзя предполагать, чтобы море измѣнило свой уровень до сколько нибудь замѣтной степени; поэтому мы должны заключить, что затопленіе древняго лѣса произошло вслѣдствіе пониженія суши. Такимъ образомъ эти затопленные лѣса должны считаться доказательствомъ пониженія или осѣданія земной поверхности, точно также какъ поднятые берега признаны доказательствами поднятія ея.

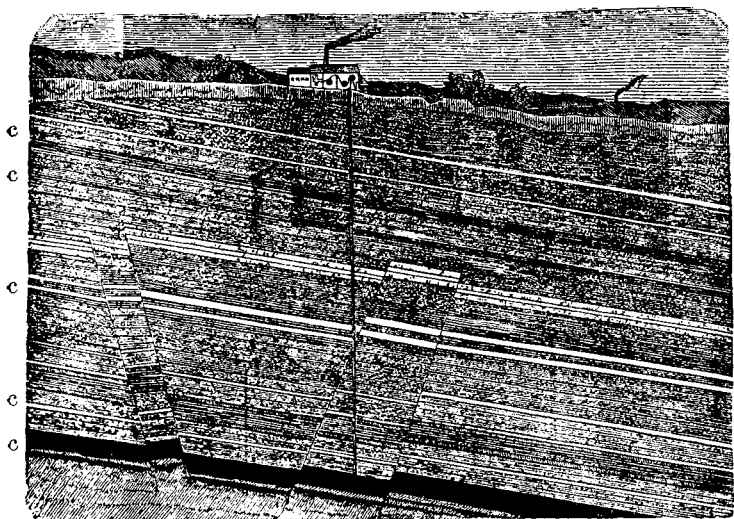
209. Вы понимаете, что гораздо труднѣе прослѣдить доказательства и признаки пониженія уровня, чѣмъ повышенія. Когда какая нибудь мѣстность опустится въ море, то волны его постепенно сглаживаютъ всякіе слѣды прежней поверхности суши, подобно тому какъ онѣ размываютъ теперь затопленные лѣса; между тѣмъ когда дно моря поднимается и превращается въ сушу, то такіе слѣды, какъ поднятые берега и древнія высверленные моремъ пещеры—сохраняются и обозначаютъ тѣ пространства, которыя когда-то были покрыты морскою водою.

210. Въ равныхъ частяхъ земного шара было замѣчено, что море повидимому постепенно поднимается на сушу. Въ дѣйствительности же это значить, что понижается суша. Напримѣръ южная часть Гренландіи на нѣсколько сотъ верстъ медленно опускается въ теченіе нѣсколькихъ послѣднихъ столѣтій; такъ что скалы, лежавшія прежде выше линіи приливовъ, теперь погрузились въ море и жители должны переносить свои дома все дальше и дальше отъ берега внутрь острова.

211. Другія доказательства того же факта уже были изложены въ предшествующихъ урокахъ. Напримѣръ, пласты каменнаго угля, бывшіе нѣкогда роскошными лѣсами на поверхности, погребены теперь глубоко въ землѣ. Какимъ же образомъ это сдѣлалось? Возвратимся опять къ каменноугольной копи, упомянутой въ парагр. 136.

212. Шахты въ каменноугольныхъ копяхъ имѣютъ часто болѣе 140 саженой глубины. И однакоже до самаго дна этихъ шахтъ лежатъ каменноугольные пласты, которые, какъ намъ извѣстно, суть только погребенные подъ землею лѣса или бо-

лотныя заросли. Если бы вы рассмотрѣли всѣ породы, которыя были пройдены при прорытіи глубокой шахты въ копи, то вѣроятно нашли бы между ними еще другіе каменноугольные пласты, кромѣ находящихся на днѣ. И дѣйствительно, бываетъ, что въ одной и той же шахтѣ уголь вырабатывается изъ разныхъ пластовъ, находящихся на различныхъ уровняхъ. Вы поймете положеніе этихъ пластовъ изъ разрѣза на фиг. 37, который показываетъ, какимъ образомъ залегаютъ каменные породы одна надъ другой въ одной изъ этихъ шахтъ. Вы видите, что нижній пласть, до котораго опущена шахта, есть



Фиг. 37.—Разрѣзъ пластовъ каменноугольной шахты. с) Пласты угля.

уже пятый сверху; но онъ выбранъ для разработки вѣроятно потому, что уголь въ немъ лучше чѣмъ въ остальныхъ четырехъ пластахъ выше его, и стоитъ дороже.

213. Въ разрѣзѣ, нарисованномъ на фиг. 37, который представляетъ не какую нибудь рѣдкость, а только то, что вы можете встрѣтить въ любой каменноугольной копи, вы видите, что странный переворотъ, вслѣдствіе котораго цвѣтущій лѣсъ былъ погребенъ подъ землею, случался не одинъ разъ; потому что каждый отдѣльный каменноугольный пласть очевидно былъ когда-то зеленѣющей равниной, освѣщаемой солнцемъ и покрытой множествомъ прекрасныхъ деревьевъ и папоротниковъ. Но всѣ они были погребены подъ мощными осадками песчаника и глинистаго сланца. Кромѣ каменноугольныхъ

пластовъ это еще болѣе доказываютъ прямо стоящіе стволы деревьевъ, теперь превратившіеся въ каменный уголь, и иногда встрѣчающіеся въ песчаникахъ и сланцеватыхъ глинахъ въ томъ самомъ положеніи, въ которомъ они росли, даже съ корнями, развѣвляющимися въ древней почвѣ (фиг. 38).

214. Самые нижние пласты очевидно самые древние (см. стат. 122). Такимъ образомъ нижній пластъ каменнаго угля былъ погребенъ прежде, чѣмъ на его мѣстѣ могли вырасти послѣдующіе лѣса. Растенія, образовавшія этотъ пластъ, вѣроятно росли въ обширной, болотной равнинѣ, которая, когда почва понизилась, покрылась водою. Илъ и песокъ были вносимы въ эту воду и осаждались на затопленный лѣсъ. Эти осадочныя отложенія мы можемъ наблюдать теперь въ видѣ пластовъ песчаника и сланцеватой глины, лежащихъ надъ каменноугольнымъ пластомъ. Песокъ и илъ, вносимые въ эту неглубокую воду, могли наконецъ наполнить ее, такъ что послѣ того какъ илистое дно поднялось до поверхности, на немъ могла возникнуть растительность и могли разростись такіе же роскошные лѣса, какъ прежніе погребенные подъ этимъ мѣстомъ. Но послѣ того какъ это совершилось, послѣдовало новое осѣданіе почвы, потому что и этотъ второй лѣсъ также очутился подъ водою и покрылся новыми скопленіями песку и илу.

215. Изъ этого мы видимъ, что раз-
считываемыя нами залежи каменнаго угля
образовались на мѣстахъ, которыя опуска-
лись внизъ и что это движеніе внизъ не
было непрерывнымъ, но происходило съ
промежутками. Что эти явленія соверша-
лись въ теченіи громаднаго періода вре-
мени, это очевидно изъ того, что пласты

содержащіе въ себѣ залежи каменнаго угля имѣють нѣсколько сотъ саженой толщины и требовали поэтому длиннаго ряда вѣковъ для своего образованія.

216. Вы вполне уяснили себѣ теперь два факта относительно земной коры: 1) она часто поднималась вверхъ, такъ

что становилась выше уровня моря; и 2) она часто опускалась или понижалась, такъ что части суши оказывались подъ уровнемъ моря. Но при этихъ движеніяхъ земная кора не могла не испытывать и другихъ измѣненій, которыя мы будемъ разсматривать въ слѣдующемъ урокъѣ.

III. Доказательства того, что каменные породы земной коры колебались, изгибались и ломались.

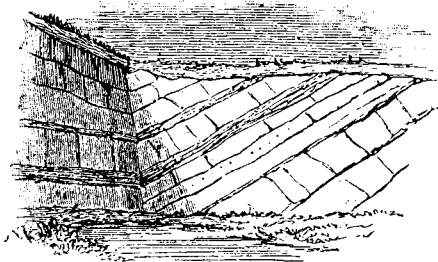
217. Если вы остановитесь мыслью на движеніяхъ, описанныхъ въ двухъ предшествующихъ урокахъ и примете во вниманіе, какъ часто земная кора поднималась и опускалась, то не будете удивлены, если узнаете, что каменные породы не только колебались вверхъ и внизъ, но еще были изогнуты и переломаны. Поэтому земная кора состоитъ не изъ правильныхъ пластовъ, подобно кожицамъ лука: напротивъ, она изогнута и переломана, такъ что во многихъ случаяхъ основаніе или древнѣйшія каменные породы были выдвинуты выше самыхъ новыхъ.

218. Постараемся уяснить себѣ этотъ пунктъ и для этой цѣли начнемъ попрежнему съ простѣйшаго случая. Обратимся къ рисунку и разрѣзу поднятаго берега на фиг. 33 и 34. Древніе слои гравія и песку были несомнѣнно подняты здѣсь выше своего прежняго уровня, но они не подверглись никакимъ другимъ измѣненіямъ. Они всетаки лежатъ горизонтально, какъ лежали прежде. Но было ли это такъ вездѣ вдоль всей террасы? Вы помните, мы убѣдились въ томъ, что терраса идетъ не вокругъ всей Англіи, что въ извѣстныхъ направленіяхъ ея нѣтъ и слѣдовательно, что поднятіе произведшее ее было не всеобщимъ, но мѣстнымъ. Послѣ этого ясно, что хотя поднятая мѣстность двигалась вверхъ столь равномерно, что поднявшійся берегъ могъ сохранить одинаковый уровень на нѣсколько верстъ, однако между поднятыми пластами, сохранившими горизонтальное положеніе и тѣми, которые находясь на окраинахъ поднятой мѣстности, сохранили неизмѣннымъ свое первоначальное положеніе,—должно быть промежуточное пространство болѣе или менѣе короткое, въ которомъ пласты наклонены отъ поднятыхъ пластовъ къ пластамъ оставшимся на прежнемъ уровнѣ.

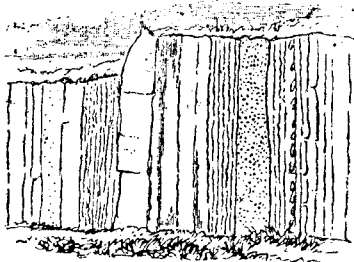
219. Для уясненія этого предположимъ, что мы кладемъ на столъ нѣсколько сложенныхъ кусковъ сукна, представляющихъ собою занимающіе насъ пласты. Куски сукна, подобно пластамъ, лежатъ здѣсь горизонтально. Но если вы гдѣ нибудь поднимете ихъ вверхъ, то увидите, что они будутъ имѣть наклонъ отъ поднятаго мѣста къ неподнятымъ частямъ. По-

ложите подъ какую нибудь часть ихъ дощечку, такъ чтобы поднялась значительная поверхность этой части. Надъ этой поверхностью дощечки куски лежатъ ровно, какъ пласты въ поднятомъ берегѣ; но отъ этой поднятой площадки они имѣютъ склонъ вокругъ къ частямъ не измѣнившимъ своего положенія. Изъ этого вы видите, какимъ образомъ мѣстное поднятіе, даже если оно повысило пласты на обширномъ пространствѣ, не измѣнивши ихъ горизонтальности, можетъ производить наклонъ пластовъ вокругъ границы этого поднятія.

220. Такимъ образомъ вездѣ, гдѣ пласты поднимаются или опускаются въ одномъ мѣстѣ больше чѣмъ въ другомъ безъ разрыва или перелома, нѣкоторыя части ихъ должны приходить въ наклонное положеніе. Но этого рода неправильныя и неравномѣрныя движенія происходили много разъ во всѣхъ



Фиг. 39.—Наклонные пласты.



Фиг. 40.—Вертикальные пласты.

частяхъ свѣта. Напластованныя каменные породы рѣдко бываютъ въ совершенно ровномъ горизонтальномъ положеніи: а обыкновенно онѣ бываютъ наклонены, иногда немного, а иногда круто, такъ что онѣ не только были подняты изъ моря, но и двигались при этомъ неправильно и неравномѣрно.

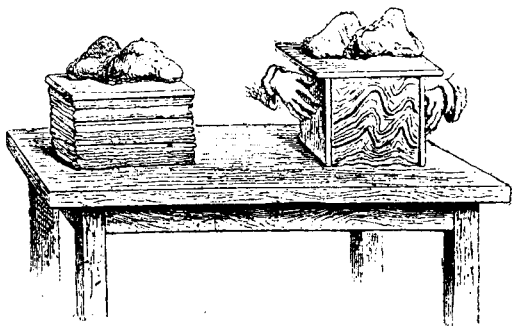
221. Въ каменоломнѣ, которую мы разсматривали (парагр. 119), пласты лежатъ горизонтально. Но во многихъ другихъ каменоломняхъ вы бы нашли ихъ поднятыми кверху, какъ напр. въ фиг. 39, гдѣ правая часть пластовъ поднялась вверхъ (или же лѣвая опустилась внизъ) больше чѣмъ другія части. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ вы можете встрѣтить пласты до того выдвинутые вверхъ, что они стоятъ торчкомъ, вертикально (фиг. 40), подобно ряду книгъ, стоящихъ на полкѣ. Такъ какъ они состоятъ изъ осадка, собиравшагося на горизонтальномъ или слегка наклоненномъ днѣ, то ясно, что они не могли бы первоначально стоять вертикально, но были выдвинуты въ

это положеніе въ послѣдствіи какими нибудь подземными измѣненіями.

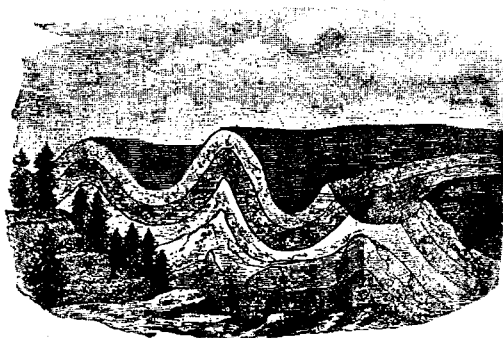
222. Но это еще не все. Если вы ровно лежащіе на столѣ куски сукна (парагр. 219) станете сдавливать съ обоихъ концовъ, то они расположатся изгибами (фиг. 41). Подобнымъ же образомъ во время движеній, поднимающихъ пласты вверхъ, происходило много подобныхъ изгибовъ. Вотъ напр. на фиг. 42 представлены пласты, которые изогнуты складками, какъ будто бы они были просто куски сукна. Какъ же громадно должно было быть давленіе, которому подвергались эти пласты, чтобы принять такую изогнутую форму.

223. Вы однако видите разницу между кусками сукна и пластами. Первые мягки и гибки, а вторые тверды и туги. Но все таки вы можете согнуть немножко даже самыя твердыя каменныя породы. Если вы можете сдѣлать это сравнительно слабою силою, какую вы можете употребить, то очень понятно, что подѣйствіемъ громаднаго давленія, какому онѣ подвергаются подѣею землєю въ глубинѣ, онѣ могутъ изогнуться въ складки подобно самому гибкому сукну.

224. Однако же иногда бываетъ предѣлъ, далѣе котораго каменныя породы не могутъ изгибаться и скорѣе тогда ломаются, чѣмъ согнутся. Тогда должны образоваться трещины, и пласты послѣ этого должны или подняться вверхъ или опуститься внизъ. Вы видите нѣсколько этихъ изломовъ или сдвиговъ, какъ они называются, на фиг. 37, гдѣ залежи каменнаго угля и пласты, находящіеся между ними, имѣютъ по-



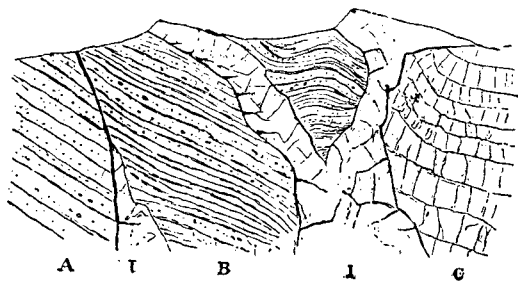
Фиг. 41.—Куски сукна, изогнутые давленіемъ.



Фиг. 42.—Видъ изогнутыхъ пластовъ.

добный взломъ или сдвигъ, причемъ пласты съ залежами угля по одну сторону этого излома лежатъ выше чѣмъ по другую. Перемѣщенія и сдвиги этого рода бываютъ такъ часты, что вся поверхность земли представляется сѣтью изъ такихъ сдвиговъ. Эти сдвиги очень затрудняютъ работы при добычѣ каменнаго угля, какъ видно въ фиг. 37, гдѣ галереи, проведенныя по пластамъ угля отъ шахтъ до сдвига, должны измѣнять направленіе, т. е. вестись выше или ниже прежняго, чтобы опять попасть въ пластъ угля.

225. Часто случалось, что въ образовавшіяся такимъ образомъ трещины были вдавлены изъ внутренности земли массы расплавленныхъ или огненныхъ каменныхъ породъ, которые поднялись и пересѣкли другія породы. Въ разрѣзѣ на фиг. 43 видны два такихъ перемѣщенія въ ряду напластованныхъ породъ, такъ что тутъ перемѣстились три



Фиг. 43.—Разрѣзъ огненныхъ горныхъ породъ, поднявшихся сквозь трещины и разсѣлины въ земной корѣ.

различныя группы: А, В. и С. Въ одну изъ такихъ трещинъ проникла масса огненной породы (I) на небольшое разстояніе. Но въ другой по правую сторону поднялась гораздо большая масса расплавленной породы, такъ что совершенно раз-

единила напластованныя породы В и С и даже прорвалась черезъ группу В, поднявшись до высоты, которая составляетъ теперь поверхность земли.

IV. Происхожденіе горъ.

226. Относительно горъ обыкновенно думаютъ, что онѣ существуютъ съ самаго начала міра. И конечно мало есть предметовъ на земной поверхности, которые бы вызывали въ умѣ такое представленіе о глубокой древности какъ горы. Съ того самаго времени, которое извѣстно намъ по исторіи или по преданію, и до нашихъ временъ горы не подвергались никакимъ замѣтнымъ перемѣнамъ; и потому, такъ какъ онѣ всегда казались людямъ такими, какими онѣ остаются и теперь, то о нихъ и думаютъ, будто онѣ были съ самаго начала на своихъ нынѣшнихъ мѣстахъ и представляютъ собою части первоначальной архитектуры нашей планеты.

227. И однако же уже потому, что вы узнали въ нѣкоторыхъ изъ предшествующихъ уроковъ, вы можете догадываться, что какъ бы ни были древни горы, однако онѣ существуютъ не съ самаго начала міра. Мы можемъ прослѣдить ихъ происхожденіе и дойти до слѣдовъ того времени, когда онѣ еще не существовали. Лѣтописи этой древней исторіи заключаются въ породахъ, изъ которыхъ состоятъ горы. Вы уже знаете о томъ, какимъ образомъ каменные породы рассказываютъ намъ свою исторію. Намъ остается сдѣлать только дальнѣйшій шагъ въ умозаключеніяхъ такого же рода, чтобы узнать то, что говорятъ намъ каменные породы относительно происхожденія горъ.

228. Прежде всего, если мы станемъ изслѣдовать какую нибудь цѣпь горъ, то найдемъ, что она состоитъ изъ одного или изъ нѣсколькихъ классовъ горныхъ породъ, уже извѣстныхъ вамъ. Въ частности значительнѣйшая масса большей части горныхъ цѣпей состоитъ изъ разнаго рода напластованныхъ каменныхъ породъ, каковы песчаники, конгломераты, известняки и другія породы. Но вы уже знаете (парагр. 82), что эти породы осадились подъ водою и большею частью на днѣ моря. Онѣ часто содержатъ въ себѣ остатки раковинъ, коралловъ, морскихъ ежей или другихъ морскихъ животныхъ и эти остатки можно найти въ породахъ даже на вершинахъ горъ (парагр. 159). Это самое убѣдительное доказательство того, что горы существовали не съ самаго начала міра; такъ какъ эти окаменѣлости свидѣтельствуютъ о томъ, что тамъ, гдѣ теперь стоятъ горы, нѣкогда были моря.

229. Далѣе горы, состоящія изъ породъ, образовавшихся подъ моремъ, обязаны своимъ существованіемъ какой нибудь силѣ, которая подняла дно океана и превратила его въ гору. Мы уже упоминали объ этой силѣ (парагр. 183). Вслѣдствіе медленнаго охлажденія нашей планеты ея наружная кора отъ громаднаго давленія, происходящаго отъ ея сжиманія, должна была подняться во многихъ мѣстахъ и образовать между ними обширныя понизившіяся пространства. Эти поднятія и образовали горныя цѣпи, между тѣмъ какъ понизившіяся пространства наполнились водами океана. Если вы взглянете на карту всего земного шара, то можете прослѣдить главныя линіи поднятія, какъ онѣ называются. Самая замѣчательная изъ всѣхъ этихъ морщинъ или складокъ, возвышающихся на земной поверхности, есть длинная линія горъ, тянущаяся по всему матеріку Америки. Вы видите, что различные хребты Скалистыхъ горъ, Центральной Америки, Кордильеровъ и Андовъ идутъ вдоль одной громадной линіи поднятія. На томъ же континентѣ есть другія меньшія складки, какъ напр. цѣпь Аллеганскихъ горъ въ восточной части Соединенныхъ Штатовъ. Въ Европѣ

мы имѣемъ линію поднятія, которая тянется черезъ материкъ, отдѣляя на пути отроги. Она состоитъ изъ Пиринейскихъ горъ, затѣмъ изъ Альпъ, откуда, отдѣлившись къ югу цѣпь Аппенинъ, она продолжается къ востоку цѣпью Карпатъ и Кавказомъ до Каспійскаго моря. Эта же самая линія снова является на другой сторонѣ этого внутренняго моря, проходитъ черезъ обширный материкъ Азіи двумя расходящимися линіями, изъ которыхъ одна направляется къ югу-востоку и образуетъ громадныя Гималайскія горы, между тѣмъ какъ другая тянется къ востоку черезъ большое Азіатское плоскогорье до береговъ Тихаго океана. Когда вы подумаете объ этихъ горныхъ цѣпяхъ какъ о результатѣ охлажденія и сжатія массы земного шара, тогда поймете, какъ громадна должна быть сила, которая сжала твердыя каменные породы такъ, что заставила ихъ подняться возвышеніями въ нѣсколько тысячъ верстъ длины и въ тысячи сажень вышины.



Фиг. 44.—Разрѣзъ ряда осадочныхъ пластовъ, отложившихся горизонтально на днѣ моря.

230. Но такъ какъ земной шаръ охлаждался и сжимался съ самаго

начала, то естественно думать, что горы поднимались въ разные времена и что онѣ такимъ образомъ должны имѣть различный возрастъ. Внимательное разсмотрѣніе каменныхъ породъ показываетъ, что не только горы имѣютъ различный возрастъ, но даже одна и та же гора образовалась вполне не въ одно время, но одна часть ея поднялась гораздо раньше, чѣмъ другая.

231. Предположимъ напр., что рядъ обыкновенныхъ осадочныхъ породъ, песчаниковъ, конгломератовъ и сланцевыхъ глинъ, описанныхъ въ прежнихъ урокахъ, образовался на днѣ моря. Эти породы ложились бы одна на другую горизонтальными пластами (фиг. 44), пока не скопилась бы цѣлая масса ихъ въ нѣсколько десятковъ сажень толщины. Долгое время онѣ могли оставаться спокойно въ своемъ положеніи. Но предположимъ, что онѣ лежатъ въ одной изъ тѣхъ слабыхъ частей земной коры, которыя, когда начинаетъ обнаруживать свое дѣйствіе скопившаяся сила долго продолжавшагося сжатія земли, выталкиваются вверхъ массами, осѣдающими съ обѣихъ сторонъ. Сжимаемая давленіемъ этихъ опускающихся массъ породы, лежавшія прежде горизонтально, сгибаются складками (подобно кускамъ сукна на фиг. 41, когда ихъ сдавливали подобнымъ же образомъ) и поднимаются выше окружающей мѣстности (фиг. 45). Такимъ образомъ происходитъ на поверхности земли возвышеніе или горная цѣпь.

232. Такая горная цѣпь, состоящая изъ осадочныхъ породъ А, прежде лежавшихъ горизонтально, а теперь поднятыхъ и изогнутыхъ, какъ только выставилась изъ воды въ атмосферу, сейчасъ же стала подвергаться дѣйствію различныхъ силъ, которые, какъ вы знаете (Физическая Географія, парагр. 133—147), безостановочно разрушаютъ поверхность земного шара. Дождь, воздухъ, ключи, рѣки, морозы или волны моря тотчасъ же устремляются на недавно образовавшуюся гору и начинаютъ разрушать ея поверхность, чуть она покажется изъ воды. Съ теченіемъ времени на ея бокахъ образуются глубокія борозды и всѣ обломки происшедшіе отъ ея разрушенія смываются въ низменныя мѣста. Здѣсь эти обломки образуютъ новые осадки, которые могутъ лечь на края пластовъ древнѣйшихъ породъ; какъ напр. на фиг. 45 новѣйшій рядъ пластовъ В лежитъ на древнѣйшемъ А.

233. Но подобный разрѣзъ (фиг. 45) даетъ намъ возможность опредѣлить время происхожденія горы, по крайней мѣрѣ от-



Фиг. 45.—Разрѣзъ горы, состоящей изъ изогнутыхъ породъ, которыя были изогнуты до отложенія на нихъ пластовъ, лежащихъ горизонтально.

носительно. Вы можете навѣрное утверждать, что: 1) было время, когда горы вовсе не существовало, но когда ея мѣсто занято было моремъ, въ которомъ осадились пласты породъ А; 2) гора образовалась вслѣдствіе поднятія этихъ породъ и это поднятіе происходило прежде, чѣмъ начали образовываться пласты В, и 3) послѣ образованія пластовъ, означенныхъ В, вся масса была еще больше поднята вверхъ, такъ что и послѣдніе пласты вышли изъ воды и стали сушей.

234. Но предположимъ, что въ какой-нибудь другой части горной цѣпи мы находимъ расположеніе пластовъ вродѣ того, какое показано на фиг. 46. Здѣсь, какъ и въ прежнемъ случаѣ, мы видимъ, что рядъ пластовъ А былъ поднять вверхъ, прежде чѣмъ осадился на него рядъ пластовъ В. Но въ настоящемъ случаѣ пласты В также выведены изъ своего горизонтальнаго положенія и подняты вверхъ. Такая гора свидѣтельствуетъ о трехъ послѣдовательныхъ періодахъ поднятія: первый, древнѣе чѣмъ время пластовъ В, второй древнѣе чѣмъ время пластовъ С и наконецъ третій уже послѣ образованія пластовъ С, когда эти послѣдніе были подняты изъ воды и стали сушей.

235. Этимъ путемъ и опредѣляется относительный возрастъ горныхъ цѣпей. Гдѣ бы вы ни встрѣтили осадочныя породы, стояція вертикально или наклоненныя, вы прямо говорите, что онѣ выведены изъ своего первоначальнаго положенія; а

если концы этихъ пластовъ покрыты другими пластами, то вы заключаете изъ этого, что поднятіе должно быть древнѣе, чѣмъ второй рядъ пластовъ.

236. Если вы имѣете средства распознать одинъ и тотъ же рядъ пластовъ въ разныхъ странахъ, если напр. вы можете убѣдиться въ томъ, что группы А и В на фиг. 45 и 46 встрѣчаются какъ въ Англіи, такъ и въ Германіи, то вы въ состояніи будете сравнить относительный возрастъ горъ въ двухъ странахъ. Если въ одной странѣ гора имѣетъ строеніе, представленное на фиг. 46 и если въ другой странѣ гора, состоящая изъ тѣхъ же рядовъ пластовъ, имѣетъ строеніе, представленное на фиг. 45, то вы изъ этого заключите, что первая гора новѣе (моложе) второй или лучше сказать, она была поднята вверхъ послѣ (позже) второй.

237. Въ слѣдующемъ урокъ вы узнаете, какимъ образомъ геологи опредѣляютъ сходство или одинаковость пластовъ каменныхъ породъ въ разныхъ странахъ; это дѣлается при по-



Фиг. 46.—Разрѣзъ горы, въ которой пласты А были подняты прежде пластовъ В, а эти послѣдніе прежде пластовъ С.

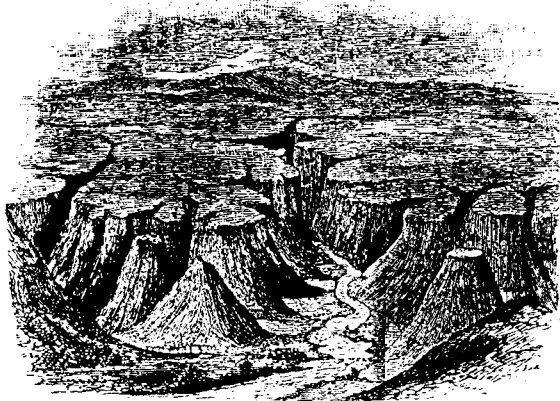
мощи окаменѣлостей. Окаменѣлости даютъ возможность рѣшить, какія горныя цѣпи древнѣе и какія новѣе. Этимъ способомъ мы узнаемъ, что гигантскіе Альпы,

такъ высоко возносящіеся надъ равнинами Европы, менѣе древни, чѣмъ многіе холмы Валиса и Шотландіи. (Такимъ же способомъ доказано, что въ Россіи Уральскій хребетъ по происхожденію гораздо древнѣе Альпъ, Кавказскаго хребта и Крымскихъ горъ и что послѣднія горы по возрасту почти ровесники съ Кавказскимъ хребтомъ. *Переводч.*).

238. Но разрѣзы представленные на фиг. 45 и 46 разъясняютъ намъ еще другой особенно важный фактъ относительно горъ. Рядъ пластовъ, означенный А, во всякомъ случаѣ есть самая древняя часть горы. Вы естественно можете предполагать, что самыя древнія части должны быть глубже всѣхъ погребены подъ другими частями. Однако же на дѣлѣ оказывается, что самыя древнія части не всегда лежатъ на самомъ низшемъ уровнѣ, но что онѣ, какъ въ двухъ предположенныхъ нами случаяхъ, могутъ быть подняты такъ, что въ настоящее время составляютъ самыя высокіе пики и гребни. Но если вы станете разсматривать склоны горы, то найдете, что дѣйствительно древнѣйшіе пласты находятся подъ новѣйшими, какъ напр. рядъ пластовъ А лежитъ подъ пластами В.

239. Разрушеніе земной поверхности идетъ безостановочно и совершается въ такихъ обширныхъ размѣрахъ, что съ теченіемъ времени каждая горная цѣпь подвергается большимъ и разнообразнымъ измѣненіямъ. Ея вершины и склоны распадаются и понижаются. Ея гребни разбиваются на отдѣльные пики и зубцы по мѣрѣ того, какъ дѣйствуютъ на нихъ вѣтрами дожди и морозы. Холмы и утесы растрескиваются; въ каменныхъ породахъ никогда не прекращающееся теченіе ручьевъ и рѣкъ прорываетъ и вымываетъ овраги и ущелья, ложбины и еще болѣе широкія долины. Поэтому хотя первоначальная линія поднятія остается неизмѣнною, однако поднятыя части разрѣзываются на безчисленное множество возвышеній и долинъ, по мѣрѣ того какъ продолжаетъ процессъ разрушенія.

240. Дѣйствія этого процесса на земной поверхности были такъ громадны, что большія плоскогорья или обширныя массы плоскихъ возвышенностей были разрѣзаны на множество меньшихъ возвышенностей и отдѣльных холмовъ. На фиг. 47



Фиг. 47.—Видъ равнины, изрѣзанной долинами и покрытой холмами вследствие теченія рѣкъ.

вы можете наблюдать, какъ происходитъ это прорываніе. Этотъ рисунокъ представляетъ часть плоскогорья въ Испаніи. Вы видите, какъ ручьи, спускаясь ниже и становясь больше, прорываютъ въ каменныхъ породахъ все болѣе и болѣе широкія и глубокія канавы и ихъ овраги расширяются въ долины, какъ возвышенныя равнины между ними расщѣкаются на неправильныя возвышенія, какъ эти возвышенія еще дальше раздробляются на отдѣльные холмы и валы и наконецъ уменьшаются въ высотѣ, по мѣрѣ того какъ дожди и морозы разрушаютъ ихъ вершины и склоны. Во всѣхъ странахъ свѣта можно найти примѣры подобныхъ измѣненій. Въ Великобританіи напр., нынѣшнія горы суть только отдѣльныя части, подобно отдѣльнымъ возвышенностямъ на рисункѣ (фиг. 47), оставшіяся послѣ прорытія окружающихъ ихъ долинъ. Большія Гатскія горы въ Индіи, такъ называемые каньоны Западной

Америки, Столовая гора на мысѣ Доброй Надежды, живописныя песчаниковыя колонны и овраги Саксоніи также представляютъ очевидные примѣры такого же происхожденія.

241. Тѣ силы, которыя прорыли долины и оставили между ними горныя возвышенности, дѣйствуютъ и въ настоящее время. Каждый годъ приноситъ съ собою новое разрушеніе. И такимъ образомъ хотя мы знаемъ, что каждая горная цѣпь первоначально была поднята движеніемъ снизу, однако не должны упускать изъ виду и того, что тѣ знакомыя намъ формы, какія она имѣетъ въ настоящее время, были приданы ей уже послѣ ея первоначальнаго поднятія тѣми же самыми силами—дождемъ, морозомъ, ключами, ледниками и проч.,—которыя перемѣняютъ ея поверхность и въ настоящее время.

V. Какимъ образомъ каменные породы земной коры раскрываютъ намъ исторію земли.

242. Когда историкъ собирается писать исторію какой нибудь страны, то первою его заботой бываетъ познакомиться со всѣми разбросанными документами могущими пролить свѣтъ на событія, которыя онъ намѣревается описывать. Онъ роется въ общественныхъ архивахъ и библіотекахъ, пересматриваетъ печатныя книги и даже иногда отправляется въ чужія страны, чтобы поискать тамъ старинныхъ сочиненій, которыя могли бы объяснить то, что неясно или недостоверно въ своей странѣ. Только послѣ продолжительныхъ трудовъ этого рода онъ можетъ соединить все, что узналъ и оживить его въ связномъ разсказѣ. Во время своихъ изслѣдованій онъ конечно найдетъ, что одни періоды лучше разъяснены современными документами, чѣмъ другіе, между тѣмъ какъ о нѣкоторыхъ онъ едва можетъ собрать хоть какія нибудь удовлетворительныя свѣдѣнія, потому что документы, которые могли бы сообщить ему разные факты, потеряны или уничтожены. Поэтому его исторія не вездѣ бываетъ одинаково полна и достоверна. Могутъ быть въ ней даже пробѣлы, которые онъ не можетъ заполнить даже при самыхъ тщательныхъ поискахъ за свѣдѣніями.

243. Но что вѣрно относительно историка какой нибудь страны, то вѣрно относительно геолога. Какъ уже указано (парагр. 40) и какъ должно быть теперь вполне ясно для васъ, земля имѣетъ свою исторію, также какъ и народы, живущіе на ея поверхности. Геологъ можетъ быть названъ историкомъ земли. Его великая задача состоитъ въ томъ, чтобы собрать всѣ сохранившіяся свидѣтельства о перемѣнахъ происходившихъ на земной поверхности и расположить ихъ въ томъ по-

рядкѣ, въ какомъ онѣ происходили, такъ чтобы представить весь великій ходъ событій до настоящаго времени.

244. Что для историка документы и надписи, монеты, медали и книги, то для геолога каменные породы земной коры. Онѣ содержатъ въ себѣ всѣ нужные для него матеріалы. То, что онѣ можетъ собрать изъ нихъ въ одномъ мѣстѣ, должно быть сличено съ тѣмъ, что добыто въ другихъ мѣстахъ. Онѣ должны много и далеко путешествовать для собиранія фактовъ, которыхъ не можетъ найти у себя дома. Конечно, встрѣчаются иногда и пробѣлы, которыхъ не могутъ заполнить ни искусство, ни труды многихъ лѣтъ; потому что и каменные породы, какъ мы видѣли, подвергаются переворотамъ столь же разрушительнымъ, какъ и тѣ перевороты, которые уничтожаютъ архивы городовъ и націй. Такимъ образомъ геологъ въ самомъ лучшемъ случаѣ можетъ составить только несовершенную хронику. Но эта хроника имѣетъ глубокий интересъ для всѣхъ насъ; потому что она представляетъ исторію нашего земного шара, его материковъ и океановъ, его горъ и долинъ, его рѣкъ и озеръ, растений и животныхъ, населяющихъ его поверхность и наконецъ исторію и прогрессъ самого человѣка.

245. Мы не можемъ получить отъ каменныхъ породъ никакихъ прямыхъ указаній относительно первобытнаго состоянія земли. Когда земля отдѣлилась отъ свѣга родителя—солнца, и стала самостоятельной планетой, то она должна была быть раскаленною огненною массою, каково само солнце еще и теперь. Но въ это время на ней еще не могли образоваться каменные породы, какія мы видимъ теперь; онѣ образовались спустя очень долгое время. Такимъ образомъ хотя каменные породы свидѣтельствуютъ намъ о весьма далекихъ прошедшихъ временахъ, однако онѣ ничего не говорятъ намъ о началѣ исторіи земли, какъ отдѣльной планеты. О первобытныхъ временахъ нашей планеты мы можемъ судить по другимъ и, главнымъ образомъ, по астрономическимъ фактамъ въ связи съ изученіемъ строенія самой земли.

246. На предшествующихъ страницахъ мы узнали, какимъ образомъ каменные породы могутъ сообщить намъ нѣсколько свѣдѣній изъ земной исторіи. Напримѣръ по породамъ одной только каменоломни вамъ удалось открыть мѣсто древняго моря съ нѣсколькими остатками жившихъ въ немъ морскихъ животныхъ (парагр. 127—130). Кромѣ того вы узнали, какимъ образомъ по торфяному болоту можно опредѣлить границы давно исчезнувшаго озера, по которому плавали наши отдаленные предки въ своихъ дубовыхъ лодкахъ (парагр. 143—151); и какимъ образомъ каменные породы каменноугольной шахты говорятъ намъ о рядѣ лѣсовъ, которые росли одинъ послѣ дру-

гого на поверхности, а затѣмъ опустились внизъ одинъ послѣ другого, а теперь лежать глубоко погребенные въ землѣ (парагр. 211 и 215).

247. Во всѣхъ этихъ и подобныхъ примѣрахъ каждый рядъ пластовъ каменныхъ породъ рассказываетъ намъ только свою собственную исторію, только часть всеобщей исторіи земли. Чѣмъ тщательнѣе мы будемъ собирать такіе отдѣльные рассказы, тѣмъ полнѣе будетъ та общая хроника исторіи земли, разработка которой составляетъ задачу геологіи.

248. По закону напластованія (парагр. 121) самыя нижнія напластованныя породы суть самыя древнія. Мы можемъ проникнуть внутрь земли только на незначительное разстояніе. Самыя глубокіе рудники опускаются въ каменные породы только на нѣсколько сотъ саженой. Поэтому если бы эти породы остались въ томъ же горизонтальномъ положеніи, въ какомъ онѣ отлагались, то мы имѣли бы возможность познакомиться только съ породами, лежащими близъ поверхности. Но вслѣдствіе того, что эти породы изогнуты и переломаны, подняты вверхъ и опущены внизъ (парагр. 225—226—238), мы можемъ видѣть не только самыя верхнія части ряда пластовъ, но и самыя нижнія и древнѣйшія массы ихъ. Вмѣсто горизонтальнаго положенія пласты оказываются обыкновенно болѣе или менѣе круто наклоненными къ землѣ и мы можемъ ходить по ихъ концамъ стоящимъ вертикально подобно нѣсколькимъ рядамъ книгъ (см. фиг. 38 и 40). Такимъ образомъ низшіе и древнѣйшіе пласты породъ вмѣсто того чтобы лежать подъ другими пластами въ нѣсколько сотъ саженой глубины, подъ которыми они находились первоначально, напротивъ, часто бывають подняты до вершины самыхъ высокихъ горъ (парагр. 238). И такимъ образомъ геологъ избавленъ отъ труда искать глубокихъ ямъ и рудниковъ, чтобы увидѣть порядокъ, въ которомъ слѣдуютъ пласты породъ подъ его ногами. Тщательно составляя разрѣзы того, что можетъ быть наблюдаемо на поверхности (какъ въ фиг. 45 и 46), онъ опредѣляетъ этотъ порядокъ съ несомнѣнностью, и когда онъ сдѣлалъ это, то узнаетъ, какія части этой хроники самыя древнія и какія самыя новыя.

249. Земная кора, по крайней мѣрѣ насколько она доступна нашему изслѣдованію, состоитъ главнымъ образомъ изъ осадочныхъ и органическихъ каменныхъ породъ. Поэтому въ нихъ нужно искать главныхъ источниковъ свѣдѣній по исторіи земли. Если бы мы сложили въ одинъ рядъ всѣ пласты этихъ породъ одни надъ другими по порядку ихъ образованія, то они составили бы массу, болѣе чѣмъ въ 18 верстъ толщины. Вотъ при помощи этой-то библіотеки и должна составляться геологическая исторія.

250. Однако кромѣ порядка напластованія геологъ имѣетъ еще одинъ ключъ къ распознаванію относительнаго возраста каменныхъ породъ. Сравнивая различные породы одну съ другою, онъ открылъ, что окаменѣлости или остатки растеній и животныхъ въ одномъ ряду пластовъ отличаются отъ окаменѣлостей въ другихъ рядахъ. Напримѣръ, возвращаясь опять къ фиг. 46,—извѣстно, что если окаменѣлости встрѣчаются въ группѣ пластовъ, обозначенныхъ А, то онѣ будутъ отличаться отъ окаменѣлостей въ пластахъ группы В, а окаменѣлости въ этихъ послѣднихъ будутъ опять другія чѣмъ въ группѣ С. Если мы, начиная отъ нынѣшнихъ растеній и животныхъ, пойдемъ назадъ къ болѣе и болѣе древнимъ пластамъ каменныхъ породъ, то узнаемъ, что окаменѣлыя или ископаемые растенія и животныя становятся вообще болѣе и болѣе непохожими на тѣхъ, которые живутъ въ настоящее время. Оказывается, что каждый большой отдѣлъ пластовъ имѣетъ свои особенныя характеристическія окаменѣлости. Такимъ образомъ кромѣ свидѣтельствъ, представляемыхъ порядкомъ напластованія, мы имѣемъ еще другой способъ для различенія этихъ отдѣловъ, именно посредствомъ окаменѣлостей.

251. Посредствомъ этихъ методовъ классификаціи многосложная масса напластованныхъ каменныхъ породъ можетъ быть раздѣлена на нѣсколько большихъ отдѣловъ, а эти на нѣсколько подраздѣленій, которыя въ свою очередь раздѣляются на меньшіе разряды, распадающіеся на еще меньшіе пояса и ярусы; такъ что если найдется гдѣ нибудь рядъ пластовъ породъ, то онъ можетъ быть отнесенъ къ одной какой нибудь свойственной ему части въ цѣломъ громадномъ составѣ пластовъ. Этотъ способъ распредѣленія необходимъ для ясности столько же или даже болѣе, сколько необходимо раздѣленіе исторіи на тома, а этихъ послѣднихъ на книги, книгъ на главы, а главъ на страницы и строки.

252. Употребляя въ дѣло всякаго рода данныя, доставляемые каменными породами, геологъ старается связать ихъ въ разсказъ объ исторіи земли. Онъ показываетъ, какъ суша и море часто мѣняли свои мѣста, и какимъ образомъ время отъ времени раскрывались вулканы во всѣхъ частяхъ свѣта, какимъ образомъ одинъ за другимъ поднимались материки, какимъ образомъ постепенно образовались горныя цѣпи, какимъ образомъ были прорыты долины, овраги и озера и какимъ образомъ климаты медленно измѣнялись и перешли отъ тропическаго жара къ полярному холоду. Онъ находитъ, что рядомъ съ этими переворотами совершались громадныя перемѣны въ формахъ растеній и животныхъ, жившихъ на ея поверхности. Онъ можетъ прослѣдить, какимъ образомъ жизнь,

начавшаяся въ отдаленнѣйшія времена самыми простыми организмами, развивалась въ теченіе продолжительныхъ періодовъ, производя все высшія и лучше организованныя формы (парагр. 131), вплоть до настоящаго времени. Онъ замѣчаетъ, какимъ образомъ появлялись одна за другою группы моллюсковъ, рыбъ или пресмыкающихся и просуществовавши значительное время, медленно вымирали, чтобы дать мѣсто новымъ родамъ, пока наконецъ къ концу исторіи не явился человѣкъ.

253. Такимъ образомъ геологическая исторія представляетъ намъ много фактовъ, которые вызываютъ въ нашемъ умѣ представленіе о большой древности нашей планеты и о тѣхъ удивительныхъ рядахъ перемѣнъ, которые произвели настоящій порядокъ вещей. Мы узнаемъ по этой исторіи, что горы и долины явились не вдругъ въ томъ видѣ, какъ мы видимъ ихъ теперь; но образовались постепенно путемъ длиннаго ряда процессовъ, подобныхъ тѣмъ, которые даже и теперь медленно продолжаютъ то же самое дѣло. Мы видимъ, что каждая часть суши, по которой мы ходимъ, можетъ рассказать намъ свою исторію, если только мы сумѣемъ спросить ее. Но что странно всего, мы узнаемъ, что роды животныхъ и растений, нынѣ населяющихъ сушу и море, не составляютъ первыхъ или первоначальныхъ родовъ, но что имъ предшествовали другіе роды, а этимъ послѣднимъ еще другіе, болѣе отдаленные. Мы видимъ, что живыя существа на землѣ имѣютъ свою исторію, также какъ и мертвая матерія. Въ началѣ этой удивительной исторіи мы открываемъ слѣды самыхъ низшихъ формъ, подобныхъ фораминиферамъ въ оозѣ Атлантическаго океана. Наконецъ мы доходимъ до человѣка, мыслящаго, дѣйствующаго, неутомимаго человѣка, упорно ведущаго борьбу съ силами природы и побѣждающаго ихъ одну за другою при помощи изученія законовъ, управляющихъ ими.

ЗАКЛЮЧЕНІЕ.

254. Авторъ этой маленькой книжки началъ учиться геологій еще будучи школьнымъ мальчикомъ; но онъ учился не по книгамъ. Случайная находка нѣсколькихъ окаменѣлостей обратила его мысли на подобные предметы, которые стали главнымъ занятіемъ его въ свободное время. Его странствованія въ поискахъ за окаменѣлостями и за каменными породами не только были счастливѣйшимъ временемъ его жизни, но имѣли величайшую важность для него. Такимъ образомъ его собственный глубокій опытъ побуждаетъ его обратиться въ заключеніи съ нѣсколькими словами къ своимъ юнымъ

читателямъ, которые выступаютъ на жизненный путь и успѣхъ которыхъ на этомъ пути зависитъ отъ ихъ умственныхъ привычекъ, съ какими они выступятъ на него.

255. Эта книжка не имѣла цѣлью входить въ подробности исторіи земли. Она только показала вамъ, какого рода интересъ ожидаетъ васъ, если вы пойдете дальше по тому пути, на который она поставила васъ. Вы теперь узнали кое-что объ общихъ принципахъ, на которыхъ основывается эта исторія. Теперь съ геологической точки зрѣнія для васъ получаютъ особенное значеніе даже камни на улицахъ и валуны на берегахъ морей и рѣкъ. Вы уже не будете больше довольствоваться тѣмъ, чтобы собирать минералы и каменные породы только потому, что они красивы на видъ. Любуясь ихъ красотой, вы будете стараться узнать, что они такое и что они говорятъ объ исторіи страны.

256. Живописный видъ мѣстности нисколько не потеряетъ своей красоты въ вашихъ глазахъ, когда вы, любуясь имъ, будете стараться узнать, какъ образовались каменные породы его горъ, какъ произошли возвышенности и долины, почему въ одномъ мѣстѣ поднимается утесъ, а въ другомъ разстилается обширная равнина въ нѣсколько верстъ. Когда вы стоите на берегу пѣнящейся рѣки, то удовольствіе, доставляемое вамъ ея теченіемъ и шумомъ, нисколько не уменьшится, если вы станете думать о рѣкѣ какъ объ одной изъ самыхъ могучихъ машинъ природы, дѣйствующей и днемъ и ночью, прорывающей и углубляющей свое русло въ каменныхъ породахъ и уносящей продукты разрушенія горъ въ равнины и на дно морей. Морскіе берега получаютъ для васъ новую прелесть, когда вы въ ихъ утесахъ и пещерахъ увидите слѣды разрушенія, а въ пескѣ и валунахъ — образцы тѣхъ осадочныхъ отложеній, изъ которыхъ состоятъ цѣлыя горы.

257. Каждая каменоломня и каждый оврагъ, гдѣ есть обнаженія каменныхъ породъ, получаютъ особую привлекательность, если вы будете находить здѣсь остатки нѣкоторыхъ погибшихъ формъ растений, нѣкогда покрывавшихъ сушу или тѣхъ давно погибшихъ родовъ животныхъ, которые когда-то населяли море. Эти окаменѣлости становятся въ вашихъ рукахъ вещью серьезною, а не просто диковинкой. Вы будете стараться узнать или изъ книгъ или отъ какого нибудь пріятеля, съ какими изъ нынѣ живущихъ формъ они имѣютъ наибольшее сходство. И вы не успокоитесь до тѣхъ поръ, пока не извлечете изъ нихъ всѣхъ тѣхъ указаній, какія они могутъ представить вамъ относительно прежняго состоянія той мѣстности, гдѣ вы нашли ихъ.

258. Геологія такимъ образомъ перестанетъ быть для васъ

знаніємъ пріобрѣтаемымъ только изъ книгъ, но сдѣлается вашимъ пріятнымъ спутникомъ во всякомъ путешествіи и прогулкѣ. Вы можетъ быть и не сдѣлаетесь геологами, но никогда не будете жалѣть о времени употребленномъ вами на изученіе принциповъ, на которыхъ основывается геологическая наука и на знакомство при ихъ руководствѣ съ чудесною исторіей земли.



ОГЛАВЛЕНІЕ.

	Парагр.	Стр.
ВВЕДЕНІЕ	1— 13 . . .	3
Различные роды каменныхъ породъ	14— 31 . . .	7
Что говорятъ намъ камни	32— 42 . . .	13
Осадочныя каменныя породы:		
I. Что такое осадокъ	43— 56 . . .	17
II. Какъ образовались гравій, песокъ и иль	57— 75 . . .	20
III. Какимъ образомъ гравій, песокъ и иль становятся осадочными каменными породами	76—104 . . .	26
IV. Какимъ образомъ попали въ осадочныя каменныя породы остатки растений и животныхъ	105—116 . . .	34
V. Каменоломня и ея урокъ	117—130 . . .	38
Органическія каменныя породы или породы образовавшіяся изъ остатковъ растений и животныхъ:		
I. Каменныя породы образовавшіяся изъ остатковъ растений	131—151 . . .	42
II. Каменныя породы образовавшіяся изъ остатковъ животныхъ	152—161 . . .	49
Огненныя каменныя породы:		
I. Что такое огненныя каменныя породы	162—174 . . .	54
II. Откуда явились огненныя каменныя породы	175—186 . . .	61
Земная кора:		
I. Доказательства того, что нѣкоторыя части земной коры поднялись	187—205 . . .	66
II. Доказательства того, что нѣкоторыя части земной коры опустились	206—216 . . .	73

	Парагр.	Стр.
III. Доказательства того, что каменные породы земной коры колебались, изгибались и ломались	217—225 . . .	77
IV. Происхождение горъ	226—241 . . .	80
V. Какимъ образомъ каменные породы земной коры раскрываютъ намъ исторію земли	242—253 . .	86
Заключение	254—258 . . .	90

Изданія Э. И. БЛЭКЪ.

ПРАКТИЧЕСКІЯ РУКОВОДСТВА:

- К. Де-Шагрень.** Приготовление біологическихъ коллекцій дешевымъ способомъ съ 19 рисунками въ текстѣ II исправленное изданіе — р. 60 к.
- И. П. Каытарадзе.** Спутникъ молодого натуралиста. Практическое руководство для наблюденія природы и составленія естественно-историческихъ коллекцій; съ 66 рисунками въ текстѣ — » 50 »
- Карль Мюллъ.** Жуки и ихъ личинки. Практическое руководство для собиранія, вывода и изготовленія энтомологическо-біологическ. коллекцій съ 8 таблицами и 38 рисунками въ текстѣ. Переводъ съ нѣмецкаго В. В. Баровскаго подъ редакціей и съ предисловіемъ Г. Г. Якобсона — » 55 »
Въ коленкоровомъ переплетѣ — » 75 »
- Руководство къ устройству школьнаго естественно-историческаго музея мѣстной природы.** Статьи А. П. Нечаева (минералогія), А. Г. Генкеля (ботаника), Б. Э. Можейко (общ. зоологія), И. Н. Чистякова (изготовл. скелетовъ), А. Е. Петрова (приготовление и собираніе гнѣздъ и яицъ), А. Г. Якобсона (собираніе насѣкомыхъ), Д. К. Третьякова (анатомическіе и сравнительно-анатомическіе препараты; введеніе въ микроскопическую технику) съ 66 рисунками въ текстѣ 1 » 25 »
Въ коленкоровомъ переплетѣ 1 » 55 »
- П. Л. Мальчевскій и А. Г. Якобсонъ.** Рядъ простѣйшихъ опытовъ для начальнаго обученія (воздухъ—вода—горѣніе) съ рисунками въ текстѣ, пятое изданіе — » 35 »
- Бастіанъ Шмидъ.** Элементарная практическая зоотомія, переводъ съ нѣмецкаго Д. Третьякова и А. Немилова съ 47 рисунками въ текстѣ — » 60 »
- А. Генкель.** 30 простѣйшихъ опытовъ по фізіологіи растений съ 47 рисунками въ текстѣ — » 30 »
- Д-ръ Ф. Ф. Никитинъ.** Руководство къ составленію учебнаго музея по гігіенѣ — » 50 »

По микроскопіи:

- И. П. Кавтарадзе. Первые работы съ микроскопомъ по ботаникѣ и зоологіи. Практическое руководство для учителей начальныхъ и городскихъ училищъ. Съ 39 рисунками въ текстѣ — р. 30 к.
- Д. К. Третьяковъ. Основныя понятія микроскопич. анатоміи съ руководствомъ къ изготовленію простѣйшихъ препаратовъ съ 77 рисунками — » 75 »
- В. Н. Кононовъ. Краткій очеркъ анатоміи растений въ микроскопическихъ препаратахъ съ руководствомъ для изготовленія простѣйшихъ препаратовъ. Составлено подъ редакціей и съ введеніемъ А. Г. Генкеля съ 111 рисунками въ текстѣ — » 50 »
- А. Заварзинъ. Элементарная зоологія въ микроскопическихъ препаратахъ. Краткое руководство къ изученію важнѣйшихъ микроскопическихъ препаратовъ съ нѣкоторыми указаніями по технологіи съ 68 рисунками въ текстѣ — » 50 »

По географіи:

- А. Гейки. Физическая географія. 3-е изданіе — » 35 »
- И. Инфантьевъ. Камчатка, ея богатства и населеніе, съ 30 рисунками въ текстѣ — » 45 »
- И. Инфантьевъ. Амурская область (Новый край) съ 30 рисунками въ текстѣ — » 35 »

Разнаго содержанія:

- А. В. Немиловъ. Жизнь свѣтъ. Самосвѣщеніе животныхъ и растений съ 17 рисунками въ текстѣ — » 25 »
- А. С. Догель проф. Что такое зубы? Съ 7 рисунками въ текстѣ — » 25 »
- Ө. Четыркинъ. Опытъ плана и программы по естественной исторіи, въ основу которыхъ положенъ биологическій методъ для 4-хъ клас. городскихъ училищъ. Съ приложеніемъ темъ для письменныхъ практическихъ работъ, списка учебн. пособій и книгъ для учителя. 2-е исправленное и дополненное изданіе — » 25 »
- М. Мигай. Уроки физики. Опытъ учебника физики для сельскихъ двухклассныхъ школъ, съ 149 рисунк. — » 80 »

100

Учебныя пособія для низшихъ учебныхъ заведеній

по слѣдующимъ отдѣламъ:

- 1) Законъ Божій, 2) Русскій языкъ, 3) Ариѳметика,
- 4) Геометрія, 5) Географія и этнографія, 6) Исторія,
- 7) Естественная исторія, 8) Анатомія и гигиѣна,
- 9) Технологія, 10) Минералогія, 11) Школьные микроскопы,
- 12) Физическіе приборы, 13) Химія въ начальной школѣ, 14) Землемѣрные инструменты,
- 15) Волшебные фонари и свѣтотыя картины.

Учебнымъ заведеніямъ каталогъ высылается по требованію
бесплатно, частнымъ лицамъ по полученіи 14 коп.
почтовыми марками.

МАСТЕРСКАЯ УЧЕБНЫХЪ ПОСОБІЙ

Э. И. Блэкъ

Петроградъ, Разъѣзжая ул., 9

ГПНТБ России



1471680A

1
29585

Цѣна 35 коп.