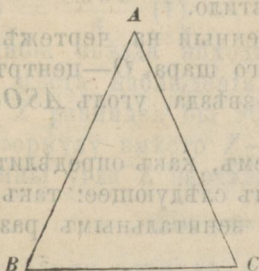


Параллаксъ.

Пусть точка A — недо-
ступный предметъ,
 B — мѣсто наблю-
денія. Беремъ про-
извольной, но опре-
дѣленной величины
прямую BC , и, при
помощи углоизмѣр-
ныхъ инструмен-
товъ, измѣряемъ
углы B и C , обра-
зуемые прямою BC



съ лучами зрѣнія, направленными изъ точекъ
 B и C на непреступный предметъ A .

Положимъ для краткости, что $BC = a$, $AB = c$,
 $AC = b$, то изъ треугольника ABC будемъ имѣть:

$$b : a = \sin B : \sin A,$$

$$c : a = \sin C : \sin A,$$

Откуда $b = \frac{a \sin B}{\sin A}$. Но такъ какъ уголъ $A = 180^\circ - (B + C)$, то получимъ

$$b = \frac{a \sin B}{\sin (B + C)}$$

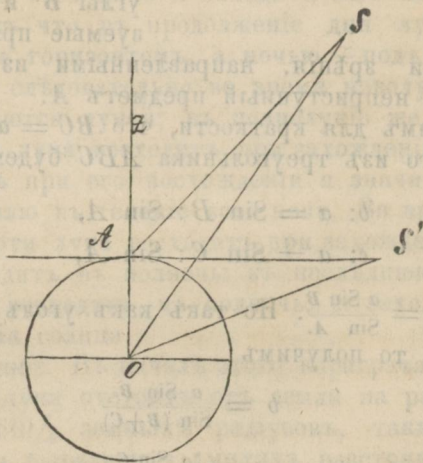
$$\text{и } c = \frac{a \sin C}{\sin (B + C)}.$$

Изъ этихъ формулъ видно, что, зная a , C и B ,
легко опредѣлить и c и b . Для опредѣленія раз-
стоянія свѣтилъ отъ земли въ астрономіи есть и
другіе способы, напр. способъ, основанный на из-
мѣреніи параллакса свѣтилъ. Параллаксомъ на-
зывается уголъ, составляемый лучами зрѣнія, на-

правленными изъ центра земли и мѣста наблюденія на какое-нибудь свѣтило.

Пусть кругъ, представленный на чертежѣ, означаетъ поверхность земнаго шара, O —центръ его, A —мѣсто наблюденія, S —звѣзда, уголъ ASO —параллаксъ ея.

Прежде, нежели покажемъ, какъ опредѣлить величину угла ASO , замѣтимъ слѣдующее: такъ какъ уголъ ZAS , называемый зенитальнымъ разстоя-



нiемъ звѣзды, можетъ быть опредѣленъ при помощи астрономическихъ наблюденій и вычисленій, то слѣдовательно величина угла $SAO = 180^\circ - ZAS$ можетъ считаться извѣстной. Означивъ для краткости уголъ ASO чрезъ p , уголъ ZAS чрезъ Z , AO чрезъ R , SO чрезъ d , изъ треугольника OAS

получимъ: $\sin p : \sin (180^\circ - Z) = R : d$ или же $\sin p = \frac{\sin^{\circ} Z}{d} \quad (1)$

Еслибы звѣзда находилась въ плоскости горизонта мѣста наблюденія, т. е. въ точкѣ S' , то уголъ Z равнялся бы 90° . Подставивъ въ послѣднюю формулу вмѣсто $Z - 90^\circ$ и означивъ для этой величины угла Z параллаксъ чрезъ k , получимъ:

$$\sin p = \frac{R}{d} \quad (2)$$

Послѣдняя формула говоритъ намъ, что, зная величину угла k , называемаго обыкновенно горизонтальнымъ параллаксомъ, можно опредѣлить d или разстояніе свѣтила отъ центра земли. Въ астрономіи излагаются способы для опредѣленія горизонтальнаго параллакса. Найдено, что горизонтальный параллаксъ луны $= 57'2''$, а горизонтальный параллаксъ солнца $= 8''{,}6$. Подставивъ эти значенія во (2) формулу и опредѣливъ d , получимъ:

$$d = \frac{R}{\sin 57'2''} = 60\frac{1}{4} R \text{ и } d = \frac{R}{\sin 8''} b = \frac{1}{24000} k,$$

т. е. разстояніе земли отъ луны въ $60\frac{1}{4}$ разъ больше земнаго радіуса, а отъ солнца въ 24000 разъ.

Зная, кромѣ горизонтальнаго параллакса, уголъ, составленный лучами зрѣнія, направленными на двѣ крайнія точки свѣтила или видимый діаметръ его, можно опредѣлить и величину его.

Замѣтимъ, что горизонтальный параллаксъ есть уголъ зрѣнія, подъ которымъ наблюдатель, находясь на какомъ-нибудь свѣтилѣ, видѣлъ бы земной радіусъ, слѣдовательно, зная горизонтальный параллаксъ и видимый радіусъ свѣтила, мы знаемъ

углы зрѣнія, подъ которыми представляются радіусы земли и свѣтила на разстояніи равномъ удаленію свѣтила отъ земли. Такъ какъ углы эти имѣютъ величину незначительную, то можно принять безъ значительной погрѣшности, что они относятся между собой какъ радіусы земли и свѣтила, т. е. радіусъ свѣтила: къ радіусу земли = видимый радіусъ свѣтила: къ его параллаксу.

Видимый радіусъ луны = $15'31''$, слѣдовательно радіусъ луны: радіусу земли = $15'31'' : 57''$, 2 или радіусъ луны = $\frac{1}{3}\frac{4}{5}$, т. е. онъ въ $3\frac{4}{5}$ раза меньше радіуса земли.

Видимый радіусъ солнца = $16'$, слѣдовательно радіусъ солнца въ 112 разъ больше радіуса земли.

Итакъ, при помощи предыдущихъ формулъ, мы получаемъ: удаленіе земли отъ луны = 51,535 географ. миль; діаметръ луны = 236; поверхность луны = $\frac{1}{50}$ поверхн. земли; объемъ луны = $\frac{1}{86}$ объема земли. Удаленіе земли отъ солнца = 20,000,000; діаметръ солнца = 190,000 географ. миль; поверхность его = ; объемъ =

Примѣчаніе 2. Луна обращена къ намъ постоянно одной и той же стороной; это доказываетъ, что она во время движенія своего около земли ровно одинъ разъ повернется вокругъ своей оси. Благодаря трудамъ астрономовъ, свѣдѣнія наши о половинѣ лунной поверхности, обращенной къ намъ, довольно обстоятельны.

Уже невооруженнымъ глазомъ можно различать на видимомъ дискѣ луны свѣтлыя и темныя пятна, неправильно расположенныя; но съ помощью

телескоповъ на немъ видны горы, углубленія, равнины и моря. Астрономы съ величайшей точно-
стью составили карту лунной поверхности, такъ
что въ настоящее время она лучше изслѣдована,
чѣмъ нѣкоторыя мѣстности на землѣ.

§ 31. О затмѣніяхъ. Когда луна проходитъ
между землею и солнцемъ и тѣнь луны достигаетъ
до земной поверхности, то происходитъ солнечное
затмѣніе, которое можетъ быть полнымъ или
частнымъ. Полное солнечное затмѣніе, назы-
ваемое также центральнымъ, происходитъ тог-
да, когда центры луны и солнца находятся на од-
ной прямой.

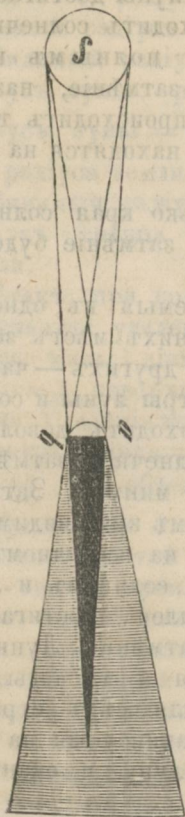
Если при затмѣніи видны только края солнца,
а середина его закрыта, то такое затмѣніе будетъ
называться кольцеобразнымъ.

Солнечныя затмѣнія, наблюдаемыя въ одно и
тоже время, могутъ быть для однихъ мѣстъ зем-
ной поверхности полными, а для другихъ — част-
ными. Такъ какъ видимые діаметры луны и солн-
ца почти одинаковы и луна проходитъ довольно
скоро мимо солнца, то полное солнечное затмѣніе
не можетъ продолжаться болѣе 4 минутъ. Затмѣ-
ніе всегда начинается на западномъ краѣ видимаго
солнечнаго диска и оканчивается на восточномъ.

Когда земля проходитъ между солнцемъ и лу-
ною и тѣнь, отбрасываемая землей, достигаетъ
луны, то происходитъ лунное затмѣніе. Лунныя
затмѣнія бываютъ также полныя и частныя и
притомъ въ одно и то же время для всѣхъ странъ
одинаковы. Они обыкновенно начинаются на во-
сточномъ краѣ видимаго диска луны и оканчи-
ваются на западномъ.

Лунныя затмѣнія бываютъ чаще солнечныхъ и какъ величина земной тѣни, сравнительно съ величиной луны, довольно значительна, то лунныя затмѣнія продолжаются иногда болѣе 2-хъ часовъ.

Примѣчаніе. Земля, какъ темное тѣло, должна отбрасывать тѣнь, которая по причинѣ незначительной величины земли сравнительно съ солнцемъ, принимаетъ видъ конуса, основаніе котораго *ab* представляетъ окружность земли. Въ это пространство не проникаетъ ни одного солнечнаго луча и оно называется ядромъ тѣни. Ядро это окружено полутѣнью или мѣстами, въ которыя проникаетъ, хотя немного, солнечныхъ лучей. Длина ядра земной тѣни — почти 216 земныхъ радіусовъ. Очевидно, что если луна будетъ проходить чрезъ тѣнь земли, что можетъ случиться во время полнолунія, то происходитъ лунное затмѣніе. Нѣсколько словъ, сказанныхъ ниже, могутъ достаточно уяснить, что не при каждомъ полнолуніи происходитъ лунное затмѣніе.



Луна удалена отъ земли на $60\frac{1}{4}$ земныхъ радіусовъ; но діаметръ ядра тѣни на такомъ разстояніи $= 2,9$ луннаго діаметра. Діаметръ ядра тѣни, наблюдаемый изъ земли, въ этомъ мѣстѣ видѣнъ подъ угломъ въ $44'$ около. Такъ какъ центръ земной тѣни всегда находится на ея орбитѣ и діаметрально противоположенъ солнцу, то лунное затмѣніе происходитъ только тогда, когда луна, во время полнолунія, приблизится, по крайней мѣрѣ, на разстояніе $44'$ отъ земной орбиты. Если же луна во время полнолунія проходитъ мимо земной орбиты въ разстояніи большемъ $44'$, то въ этомъ случаѣ не бываетъ луннаго затмѣнія.

Солнечныя затмѣнія происходятъ только тогда, когда земля проходитъ чрезъ тѣнь луны, что можетъ случиться только во время новолуній.

Такъ какъ луна отстоитъ далеко отъ земной орбиты, то лунная тѣнь по большей части проходитъ, не касаясь земли, или подъ нею, слѣдовательно, солнечное затмѣніе бываетъ не при каждомъ новолуніи, оно можетъ случиться тогда только, когда луна, во время своего соединенія съ солнцемъ, находится весьма близко къ земной орбитѣ.

Для тѣхъ мѣстъ земной поверхности, на которыя прямо падаетъ ядро лунной тѣни, видимый солнечный дискъ совершенно закрывается луною и для нихъ происходитъ полное солнечное затмѣніе. Въ тѣхъ мѣстахъ земной поверхности, при наблюденіи съ которыхъ центры солнца и луны совпадаютъ, затмѣніе бываетъ центральнымъ. Если при центральномъ затмѣніи видимый діаметръ

солнца болѣе видимаго діаметра луны, то оно называется кольцеобразнымъ.

Въ тѣхъ мѣстахъ земной поверхности, которыя непосредственно лежатъ въ полутѣни луны, закрывается только часть видимаго солнечнаго диска, и происходитъ частное затмѣніе.

§ 32. Широта и долгота мѣстъ, лежащихъ на земной поверхности. Для опредѣленія положенія какой-нибудь точки на шарѣ, надо знать разстояніе ея отъ двухъ постоянныхъ взаимно перпендикулярныхъ круговъ. За такіе круги на земной поверхности принимаются экваторъ и первый меридіанъ.

Разстояніе какого-нибудь мѣста, лежащаго на земной поверхности отъ экватора, считая по меридіану, называется его широтой, а разстояніе отъ того же мѣста до 1-го меридіана, считая по экватору, называется его долготой. Зная широту и долготу какого-нибудь мѣста, мы можемъ съ точностью опредѣлить его положеніе на земной поверхности. Широта бываетъ сѣверная и южная, смотря по тому, лежитъ ли мѣсто, положеніе котораго желаемъ опредѣлить, въ сѣверномъ или въ южномъ полушаріи; такъ какъ экваторъ лежитъ на разстояніи 90° отъ каждаго изъ полюсовъ, то, очевидно, что дуга меридіана, по которой опредѣляется широта какого-нибудь мѣста не можетъ быть болѣе 90° .

Жители экваторіальныхъ странъ не имѣютъ широты и для нихъ полюсы всегда лежатъ въ плоскости горизонта, во всѣхъ же остальныхъ мѣстахъ земной поверхности одинъ изъ полюсовъ представляется надъ горизонтомъ, а другой—подъ гори-

зонтомъ. Возвышеніе одного и пониженіе другаго полюса надъ горизонтомъ какого-нибудь мѣста равняется его высотѣ. Положимъ, что наблюдатель идетъ по направленію отъ экватора къ сѣверному полюсу, то горизонтъ его въ той сторонѣ, въ которую онъ идетъ, будетъ понижаться, а въ противоположной возвышаться; вмѣстѣ съ этимъ одинъ изъ полюсовъ будетъ возвышаться, а другой опускаться подъ горизонтъ. Если, напримѣръ, наблюдатель подвинется отъ экватора къ сѣверу на 5° , то сѣверный полюсъ поднимется надъ горизонтомъ на 5° , а южный на столько же опустится. Изъ чего можно заключить, что высота полюса и широта какого-нибудь мѣста на земной поверхности равны.

Долгота бываетъ восточная и западная, смотря по тому, лежитъ ли мѣсто, положеніе котораго опредѣляется, къ востоку или западу отъ перваго меридіана.

За первый меридіанъ можно принять какой угодно, но съ давняго времени принято считать первымъ меридіаномъ тотъ, который проходитъ чрезъ островъ Ферро. Впрочемъ, англичане за первый меридіанъ считаютъ Гринвичскій, французы—Парижскій, а русскіе—Пулковскій. Въ астрономическихъ таблицахъ, показывающихъ долготу различныхъ мѣстъ, обыкновенно обозначается, относительно какого именно меридіана она опредѣлена.

§ 33. Способы для опредѣленія широты и долготы мѣстъ, лежащихъ на земной поверхности. Въ Астрономіи есть нѣсколько способовъ для опредѣленія широты какого-нибудь мѣста; простѣйшій изъ нихъ состоитъ въ слѣду-

ющемъ: опредѣляютъ, при помощи особыхъ инструментовъ, наибольшую и наименьшую высоту какой-нибудь незаходящей звѣзды, и берутъ полуразность этихъ высотъ, сложенную съ наименьшей высотой звѣзды, — сумма этихъ величинъ будетъ равняться высотѣ полюса или широтѣ мѣста.

Что же касается до способа опредѣленія долготы какого-нибудь мѣста, то онъ основанъ на довольно простомъ началѣ. Но прежде, нежели изложимъ этотъ способъ, замѣтимъ слѣдующее: въ обыденной жизни время считается по теченію солнца, которое, какъ намъ кажется, вмѣстѣ со сводомъ небеснымъ обращается вокругъ земли отъ востока къ западу. Когда солнце вступаетъ на меридианъ какого-нибудь мѣста, то тамъ бываетъ полдень, поэтому чѣмъ мѣсто лежитъ восточнѣе, тѣмъ полдень наступаетъ раньше; такъ что разность въ долготахъ на 15° производитъ разницу во времени на одинъ часъ. Этимъ обстоятельствомъ объясняется тотъ фактъ, что мореплаватель, отправляясь откуда-нибудь въ кругосвѣтное путешествіе по направленію отъ запада къ востоку, возвратясь назадъ, будетъ считать дни иначе, нежели жители, оставшіеся на мѣстѣ. Въ самомъ дѣлѣ, мореплаватель, отправляясь на востокъ, чрезъ каждые 15° будетъ считать полдень часомъ раньше, чѣмъ жители оставленнаго имъ мѣста; такъ что, обойдя землю вокругъ или пройдя 360° и возвратясь назадъ, онъ начинаетъ считать свой день 24 часами ранѣе прочихъ постоянныхъ жителей мѣста, изъ котораго было предпринято путешествіе.

Основываясь на приведенныхъ нами соображе-

нiяхъ, можно сказать, что, зная долготу одного какого-нибудь мѣста, можно опредѣлить и долготу другого, если только будетъ извѣстна разность въ ихъ времени. Пусть, напримѣръ, въ мѣстѣ *a*, западная долгота котораго 110° , считается 30 минутъ перваго, если въ тотъ же моментъ въ другомъ мѣстѣ *b*, лежащемъ отъ перваго къ западу, считается два часа, то это значить, что долгота мѣста *b* будетъ $= 132\frac{1}{2}$ градусовъ, такъ какъ разница во времени на $1\frac{1}{2}$ часа $=$ разности въ дугахъ на $22\frac{1}{2}^{\circ}$.

Итакъ, все дѣло сводится на то, чтобы узнать для одного и того же момента разницу во времени въ двухъ различныхъ мѣстахъ. Если мѣста соединены между собой при помощи электрическаго телеграфа, то въ этомъ случаѣ не представляется ни малѣйшихъ затрудненiй, потому что скорость электричества, въ сравненiи съ земными пространствами, можетъ быть принята мгновенной. Слѣдовательно, условившись заранѣе, наблюдатели могутъ замѣтить время въ моментъ замкнутiя гальванической цѣпи и по разницѣ временъ опредѣлить разность долготъ данныхъ мѣстъ. Если же при этомъ долгота одного изъ мѣстъ наблюденiя извѣстна, то и долгота другого легко опредѣлится.

Для опредѣленiя долготы мѣстъ, не соединенныхъ между собой электрическимъ телеграфомъ, прибѣгаютъ къ пособiю оптическихъ телеграфовъ, т. е. на возвышенныхъ мѣстахъ зажигаютъ порохъ и наблюдаютъ моментъ вспышки его изъ мѣстъ, долгота которыхъ опредѣляется.

Чаще всего опредѣляютъ долготу мѣстъ при помощи переноски хронометровъ, но объ этомъ

способъ, равно какъ и о способахъ опредѣленія долготъ при помощи наблюденій надъ затмѣніями спутниковъ планетъ, мы не будемъ говорить, потому что это, собственно говоря, относится къ астрономіи.

§ 34. **Опредѣленіе плотности земли.** Разсматривая движеніе небесныхъ тѣлъ въ пространствѣ, мы говорили о ихъ массахъ и плотностяхъ, опредѣлимъ же теперь среднюю плотность земли.

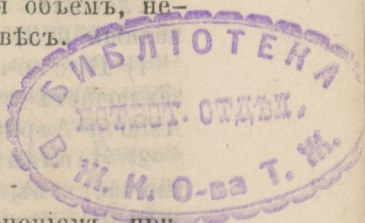
Отношеніе между вѣсомъ какого-нибудь тѣла и воды при равномъ объемѣ называется его плотностью. Изъ этого слѣдуетъ, что для опредѣленія плотности какого-нибудь тѣла, надо взвѣсить его, затѣмъ взять равное по объему количество воды и, опредѣливъ также его вѣсъ, составить отношеніе между вѣсомъ тѣла и воды. Но такъ какъ всей земли непосредственно взвѣсить нельзя, то, очевидно, надо прибѣгнуть для опредѣленія ея плотности къ иному способу. Известно, что отвѣсъ, привѣшенный на совершенно ровномъ мѣстѣ, всегда направляется къ центру земли. Но если съ одной стороны отвѣса находится значительная масса, возвышающаяся надъ поверхностью равнины, напр. гора, то она будетъ притягивать къ себѣ гирию отвѣса и произведетъ отклоненіе его отъ вертикальнаго направленія. Въ 1772 году Маскелинъ и Гютонъ, производя астрономическія наблюденія въ Шотландіи, близъ горы Шегальена, замѣтили, что отвѣсы въ двухъ различныхъ мѣстахъ, лежащихъ на одномъ меридіанѣ, на сѣверъ и югъ отъ названной горы, уклонялись отъ вертикальнаго направленія и составляли между собой уголъ въ 53 секунды. Но при

помощи астрономическихъ наблюдений величина того же самаго угла получилась равной всего только 41 секундъ, слѣдовательно разница въ выводахъ, получаемыхъ изъ непосредственнаго опыта надъ отвѣсами и астрономическихъ наблюдений, доходила до 12 секундъ. Зная законъ всеобщаго тяготѣнія, Маскелинъ и Гютонъ объяснили это несовпаденіе выводовъ вліяніемъ массы горы на отвѣсы. Опредѣливъ точнымъ измѣреніемъ объемъ горы и зная удѣльный вѣсъ горныхъ породъ, изъ которыхъ она состоитъ, они опредѣлили всю массу ея. Затѣмъ вычисливъ, въ какомъ отношеніи притягательная сила горы находится къ притяженію, производимому всей землею, они опредѣлили массу и плотность всего земнаго шара.

Маскелинъ этимъ путемъ опредѣлилъ среднюю плотность земли въ 4,71, но позднѣйшія наблюденія другихъ ученыхъ показали, что онъ ошибся нѣсколько въ своихъ вычисленіяхъ, такъ какъ средняя плотность земли на самомъ дѣлѣ $= 5,5$. Зная среднюю плотность земли и ея объемъ, трудно опредѣлить и ея массу или вѣсъ.

§ 1. Паука, занимающаяся объясненіемъ причинъ физическихъ явленій, происходящихъ на поверхности и въ доступныхъ намъ глубинахъ земли, называется физической географіей.

Такъ какъ нельзя достаточно уяснить себѣ причины какого бы то ни было явленія, незная гдѣ



и при какихъ обстоятельствахъ оно происходитъ, то поэтому при изложеніи Физической Географіи прежде всего надо описать землю,—показать свойства ея составныхъ частей, а затѣмъ уже приступить къ опредѣленію тѣхъ законовъ, по которымъ совершаются на ней всѣ физическія явленія.

§ 2. Поверхность земнаго шара состоитъ изъ двухъ частей: 1) твердой—суши и 2) жидкой—океана. Она=9,288,000 кв. м., изъ коихъ суша занимаетъ только около $2\frac{1}{2}$ миллионъ кв. м.,—остальное же пространство покрыто моремъ.

Суша не представляетъ одного цѣлаго, но поднимается надъ водой то въ видѣ громадныхъ массъ—материковъ, то сравнительно небольшими кусками—островами; океанъ же облегаетъ землю со всѣхъ сторонъ и простирается отъ полюса до полюса такъ, что всѣ его моря, заливы и проливы не отдѣлены отъ него, а только болѣе или менѣе удалены отъ его главной массы.

Главныхъ материковъ три: 1) восточный, 2) западный и 3) южный.

1) Восточный материкъ или Старый Свѣтъ заключаетъ въ себѣ три части Свѣта: Европу, Азію и Африку.

2) Западный материкъ или Новый Свѣтъ заключаетъ въ себѣ Сѣверную и Южную Америку.

3) Южный материкъ состоитъ изъ Новой Голландіи или материка Австраліи.

Въ недавнее время, извѣстнымъ англійскимъ мореплавателемъ, Россомъ открытъ еще четвертый антарктическій материкъ, лежащій вокругъ южнаго полюса земли.

Океанъ, слѣдую Бори-де-сенъ-Венсану, обыкновенно дѣлятся на пять частей: 1) Арктическій океанъ или Сѣверное Ледовитое море, 2) Антарктическій океанъ или Южное Ледовитое море; 3) Индійскій океанъ, 4) Атлантическій океанъ и 5) Тихій или Великій океанъ.

§ 3. При первомъ взглядѣ на карту бросается въ глаза то обстоятельство, что суша на поверхности земнаго шара распределена крайне неравномѣрно: къ сѣверу отъ экватора лежитъ $\frac{2}{3}$ ея, а къ югу только $\frac{1}{3}$. Если же, слѣдую Риттеру, провести черту чрезъ Перу и южную часть Азіи вокругъ всей земли, то земной шаръ раздѣлится на двѣ части, изъ которыхъ въ первой будутъ сосредоточены почти всѣ материки, а въ южной—самая незначительная часть ихъ.

Причина такого неравномѣрнаго распределенія материковъ до сихъ поръ вполне не объяснена, полагаютъ, что оно не есть случайное, а подчинено одному общему закону, управлявшему самымъ образованіемъ материковъ.

§ 4. На первый разъ очертанія материковъ кажутся чрезвычайно разнообразными, но, при внимательномъ изученіи ихъ, нельзя не замѣтить между ними, по крайней мѣрѣ въ общихъ чертахъ, нѣкотораго сходства. Еще въ XVII вѣкѣ Беконъ Веруламскій замѣтилъ, что всѣ материки расширяются на сѣверѣ и суживаются на югѣ. Рейнгольдъ Форстеръ, предпринимавшій вмѣстѣ съ Кукомъ путешествіе вокругъ свѣта, указалъ на то обстоятельство, что южныя оконечности материковъ всегда оканчиваются горами или скалами, и что на восточной сторонѣ этихъ оконечностей всег-

*

да лежить или одинъ большой островъ, или нѣсколько малыхъ, а на западной — углубленіе или заливъ. Къ этимъ замѣчаніямъ Стефенсъ прибавилъ, что если большіе материки соединяются между собой перешейкомъ, то по одну сторону его всегда находится архипелагъ, а по другую — полуостровъ.

Для знакомыхъ съ Всеобщей Географіей, замѣчанія Бекона, Форстера и Стефенса не требуютъ доказательства.

Извѣстный натуралистъ, Гумбольдтъ замѣтилъ, что между берегами Атлантическаго океана существуетъ полнѣйшая симметрія: гдѣ на одной его сторонѣ находится углубленіе, на другой — выпуклость и обратно; напр., на западѣ въ Атлантическомъ океанѣ лежитъ Гвинейскій заливъ, а на востокѣ ему соотвѣтствуетъ мысъ Река; выдающаяся часть Африки, которая оканчивается мысомъ Зеленымъ, соотвѣтствуетъ Мексиканскому заливу.

Всѣ приведенные нами факты указываютъ на существованіе одного общаго закона въ образованіи и распредѣленіи материковъ, но въ чемъ состоитъ самый законъ, повторяемъ, до сихъ поръ неизвѣстно.

§ 5. Знаменитый географъ, Карлъ Риттеръ обратилъ особенное вниманіе на слѣдующее обстоятельство: одни изъ материковъ, при большой массѣ, имѣютъ весьма простое очертаніе береговъ, другіе же, напротивъ, при относительно незначительномъ протяженіи, весьма извилистое. Такъ если сравнить Африку съ Европой, то увидимъ, что берега первой менѣе извилисты, нежели послѣдней, тогда какъ поверхность, занимаемая Аф-

рикой, почти въ 3 раза больше поверхности Европы. Длина береговой линіи, т. е. той линіи, гдѣ вода и суша соприкасаются, въ Африкѣ = 3500 милямъ или одна миля берега приходится на 156 кв. миль поверхности, а въ Европѣ длина береговой линіи = 4300 милямъ или одна миля берега приходится на 37 кв. м. поверхности.

Развитіе береговъ, какъ показалъ Риттеръ имѣетъ огромное вліяніе на распространеніе образованія и вообще на духовное развитіе человѣка. Исторія показываетъ, что тамъ, гдѣ берега болѣе развиты, цивилизація зарождалась прежде, чѣмъ въ странахъ съ скуднымъ развитіемъ береговъ.

§ 6. Слѣдуя Леопольду Буху, всѣ острова дѣлятъ на: 1) континентальныя и 2) морскія.

Континентальныя острова всегда лежатъ не далеко отъ материковъ и, по всей вѣроятности, были оторваны отъ нихъ переворотами, происходившими на земномъ шарѣ. Морскія острова всегда лежатъ далеко отъ берега, въ открытомъ морѣ.

Континентальныя острова во всѣхъ отношеніяхъ сходны съ тѣми материками, вблизи которыхъ они находятся. Направленіе горъ, распредѣленіе растений, животныхъ, теплоты и другихъ физическихъ явленій на континентальныхъ островахъ бываютъ точно такія же, какъ и на прилегающихъ къ нимъ материкахъ, кромѣ того, берега континентальныхъ острововъ близъ лежащихъ материковъ, по большей части, параллельны.

Къ континентальнымъ островамъ въ Европѣ принадлежатъ всѣ ея острова, за исключеніемъ Исландіи.

Морскія острова Леопольдъ Бухъ раздѣляетъ на

два класса, по характеру совершенно отличные другъ отъ друга; первый классъ онъ назваеь высокими, а другой низкими или коралловыми островами.

Высокіе острова суть не что иное, какъ большія горы, стоящія на днѣ морскомъ; ихъ непокрытыя водой части и составляютъ острова. На вершинѣ горъ, образующихъ высокіе острова, находятся котлообразныя впадины, называемыя кальдерами, отъ которыхъ въ видѣ радіусовъ идутъ къ морю глубокія долины—баранкосы.

Лучшій образчикъ высокихъ острововъ представляютъ Канарскіе, лежащіе у западныхъ береговъ Африки. Низкіе или коралловые острова имѣютъ весьма незначительную высоту надъ уровнемъ океана и обязаны происхожденіемъ своимъ микроскопическимъ животнымъ—полипамъ. Англійскій натуралистъ Дарвинъ, дѣлитъ эти острова на три класса: 1) атолы или собственно острова, 2) коралловые рифы или гряды и 3) коралловыя мели.

Атолы по большей части имѣютъ кольцеобразную форму и состоятъ изъ полосы земли, шириной отъ одной до четырехъ верстъ, въ срединѣ которой находится озеро, называемое лагуной. Съ восточной стороны, подверженной вліянію пассатныхъ вѣтровъ, атолы всегда бываютъ выше, нежели съ западной, уровень которой надъ поверхностью моря бываетъ весьма незначителенъ. На этой сторонѣ атоловъ всегда бываютъ проходы въ лагуны и, какъ эти послѣднія имѣютъ значительную глубину, то служатъ самыми удобными

бухтами для кораблей во время морских волнений.

Коралловые стѣны, которыя возвышаются надъ поверхностью моря и огибають берега или какихъ-нибудь отдѣльныхъ острововъ, или же архипелаговъ, называются коралловыми рифами или грядами. Коралловыя гряды окружають всю группу острововъ Новой Голландіи и Зондскаго архипелага.

Коралловыя мели образуются обыкновенно у береговъ большихъ материковъ такъ, что представляются какъ-бы подводнымъ продолженіемъ самыхъ береговъ. Подобныя мели находятся около береговъ Африки, въ той сторонѣ, гдѣ островъ Мадагаскаръ, и въ Аравійскомъ заливѣ.

Примѣчаніе. Форстеръ полагалъ, что полипы, образующіе своими осадками коралловые острова, имѣють способность выдерживать всякое давленіе воды и что поэтому они начинаютъ воздвигать свои строенія съ самаго дна морскаго. Но позднѣйшія наблюденія различныхъ ученыхъ показали, что полипы не въ состояніи выдерживать давленія всей воды океана, равнаго 60 атмосферамъ, и слѣдовательно не могутъ начинать своихъ построекъ съ самаго дна; но что скорѣе всего они утверждаются на какой-нибудь подводной скалѣ, съ которой уже и выводятъ свои строенія на поверхность воды.

Дарвинъ, объясняетъ происхожденіе коралловыхъ острововъ слѣдующимъ образомъ: если представимъ себѣ подводную скалу, которая бы находилась ниже морскаго уровня, то на извѣстной высотѣ полипы начинаютъ облѣпливать ее сво-

ими кораллами и образуютъ вокругъ ея вершины какъ-бы кольцо; потомъ при пониженіи морскаго дна, а вмѣстѣ съ нимъ и скалы, полипы, привыкшіе жить только на извѣстной высотѣ, на этомъ основномъ кольцѣ воздвигаютъ новое и такимъ образомъ продолжаютъ свои постройки до тѣхъ поръ, пока современемъ не образуется кольцообразный островъ, въ срединѣ котораго находится углубленіе, наполненное водой и названное лагуной. Разумѣется съ восточной стороны работы полиповъ происходятъ быстрѣе, потому что пассатныя вѣтры, дующіе съ этой стороны, приносятъ имъ пищу. Коралловыя мели происходятъ вслѣдствіе пониженія береговъ,—основаніемъ же коралловыхъ рифовъ служатъ цѣлыя гряды подводныхъ скалъ, простирающихся иногда на нѣсколько верстъ.

§ 7. Хотя возвышенія, встрѣчаемыя на земномъ шарѣ, весьма незначительны, сравнительно съ его радіусомъ, тѣмъ неменѣе нельзя отрицать ихъ громаднаго вліянія на животную и растительную жизнь нашей планеты. Несмотря на все разнообразіе формъ рельефа земной поверхности, ихъ можно раздѣлить на два главныхъ отдѣла: возвышенія цѣлыхъ обширныхъ поверхностей — плоскія возвышенности и возвышенія линейныя—цѣпи горъ.

Плоскости бываютъ или низменныя, или гористыя, смотря по тому, насколько онѣ возвышаются надъ уровнемъ моря. Если поднятіе плоскости надъ уровнемъ океана не превосходитъ 1000 фут., то ихъ называютъ низменными плоскостями; если же возвышенія эти больше

1000 фут., то они называются высокими плоскостями.

Горный хребетъ или горная цѣпь, линейное возвышеніе поверхности земнаго шара, есть множество горъ, соприкасающихся своими подошвами. Въ горныхъ цѣпяхъ по большей части бываетъ не одинъ хребетъ, но нѣсколько параллельныхъ раздѣленныхъ между собой продольными долинами.

Большій хребетъ горъ называется главнымъ, а отдѣляющіеся отъ него меньшіе—второстепенными хребтами или отрогами. Кромѣ того, въ горныхъ цѣпяхъ различаютъ гребень ихъ (вершины) и склоны. Подробное изложеніе, гдѣ именно на земной поверхности лежатъ горы и какъ онѣ называются, принадлежитъ къ области Всеобщей географіи, мы же, предполагая это извѣстнымъ, приведемъ только факты, показывающіе, что распредѣленіе какъ поверхностныхъ, такъ и линейныхъ возвышеній на землѣ не есть дѣло случая, а произошло въ силу одного общаго закона.

1) Французскій натуралистъ, Бюфонъ замѣтилъ, что въ Старомъ Свѣтѣ всѣ главные хребты идутъ по направленіямъ, параллельнымъ экватору, а въ Новомъ—параллельно меридіану,—второстепенные же хребты горъ въ обоихъ этихъ случаяхъ идутъ въ направленіяхъ совершенно обратныхъ.

2) Въ Старомъ Свѣтѣ большіе склоны горныхъ цѣпей обращены къ сѣверу, а меньшіе—къ югу, въ Новомъ Свѣтѣ большіе склоны идутъ по направленію къ востоку, а меньшіе къ западу. Впрочемъ, какъ въ Старомъ, такъ и въ Новомъ Свѣ-

тѣ, кромѣ этихъ, такъ сказать, главныхъ склоновъ, замѣчаются еще и другіе: въ Старомъ Свѣтѣ по направленію отъ востока къ западу, а въ Новомъ отъ сѣвера къ югу.

3) Всѣ большіе склоны какъ въ Старомъ, такъ и въ Новомъ Свѣтѣ идутъ къ Атлантическому океану; всѣ же малые—къ Восточному или Индійскому.

4) Всѣ матеріки поднимаются не вдругъ, но постепенно, начиная отъ морскаго берега до линіи наибольшаго возвышенія, лежащей внутри страны. Эта линія обыкновенно лежитъ не въ самой срединѣ страны, но ближе къ какой-нибудь изъ ея сторонъ, и образуетъ два неравные склона.

5) Старый Свѣтъ по преимуществу можетъ быть названъ страной горъ и возвышенностей, а Новый—страной равнинъ.

6) Самыя древнія по происхожденію горы возвышены менѣе другихъ.

Такіе факты не могли не обратить вниманія ученыхъ на общій законъ распредѣленія неровностей на земной поверхности и хотя въ настоящее время многіе отвергаютъ существованіе этого закона, но, принявъ во вниманіе одинаковое строеніе всѣхъ горныхъ системъ, а также ту важную роль, какую онѣ играютъ въ климатологическомъ отношеніи, едвали можно согласиться съ этимъ мнѣніемъ. Случайность тамъ, гдѣ все рассчитано съ величайшей мудростью и точностію, не мыслима. Правда, что законъ распредѣленія возвышенностей на земной поверхности еще не извѣстенъ, но нѣтъ сомнѣній, что онъ будетъ открытъ,

и то, что теперь кажется безсвязнымъ, представится уму человѣка стройнымъ цѣлымъ.

§ 8. Горныя породы, изъ которыхъ состоитъ земная кора, раздѣляются по ихъ происхожденію на 1) первозданныя (огненные) или плутоническія и 2) осадочныя или неплутоническія.

1) Огненные породы образовались отъ охлажденія огнежидкихъ массъ, поднятыхъ на поверхность земли вулканическими силами. Вслѣдствіе такого происхожденія онѣ составляютъ плотныя массы, безъ всякаго напластованія, имѣютъ болѣе или менѣе кристаллическій видъ и никогда не заключаютъ органическихъ остатковъ. Къ нимъ принадлежатъ: граниты, сіениты, порфиры, діориты, трахиты, базальты и лавы.

2) Осадочныя или неплутоническія горныя породы образовались чрезъ медленное осажденіе твердыхъ частицъ изъ различныхъ растворовъ, входящихъ въ составъ земли; онѣ всегда представляются въ видѣ пластовъ, не обнаруживая кристаллическаго сложенія, и всегда заключаютъ органическіе остатки. Главныя ихъ массы состоятъ изъ песка, глины и извести; эти три вещества перемѣшаны между собой, въ разныхъ мѣстахъ, въ различныхъ пропорціяхъ и обнаруживаютъ большую или меньшую твердость.

Опредѣляя относительную древность осадочныхъ породъ, обыкновенно руководствуются: напластованіемъ и органическими остатками или окаменѣlostями. Если мы находимъ, что одинъ пластъ лежитъ выше другаго, то значитъ, что низшій ранѣе образовался, нежели верхній, причемъ необходимо обращать вниманіе и на то, что

бы пласты находились въ естественныхъ положеніяхъ, а не въ опрокинутомъ, что иногда случается. Проникая внутрь земли, мы находимъ въ различныхъ пластахъ ея различные органическіе остатки. Различіе между этими остатками тѣмъ больше, чѣмъ одинъ пластъ отстоитъ дальше отъ другаго.

Руководствуясь преимущественно напластованіемъ и окаменѣlostями, геогносты, вслѣдствіе огромнаго числа наблюденій опредѣлили извѣстное число формацій и порядокъ, по которому онѣ образовались одна послѣ другой. Соединеніе нѣсколькихъ послѣдовательныхъ формацій, взаимно параллельныхъ, составляютъ почву. Взявъ по нѣскольку почвъ, имѣющихъ общіе признаки, мы получимъ періоды формаціи.

Обыкновенно вершины и самую внутренность главныхъ кряжей занимаетъ гранитъ, или трахитъ. Замѣчательно, что осадочныя формаціи, непосредственно прилегающія къ плутонической массѣ, весьма рѣзко отличаются отъ формацій дальше лежащихъ: въ нихъ слоистое строеніе сохраняется хорошо, но онѣ уже не содержатъ ни малѣйшихъ слѣдовъ органическихъ остатковъ и имѣютъ кристаллическую форму. По послѣднему признаку эти формаціи часто называются кристаллическими сланцами, къ которымъ относятся: гнейсъ (пластовый гранитъ), глиняный сланецъ, слюдяной сланецъ, переходный известнякъ и пр. Ляйель разсматриваетъ эти сланцы какъ осадочные пласты, измѣненные сильнымъ жаромъ плутоническихъ массъ, прилегающихъ къ нимъ. Вездѣ, гдѣ плутоническія массы прорывали оса-

дочные пласты, тамъ послѣдніе являются уже измѣненными; органическіе остатки въ нихъ по большей части или окончательно разрушены, или же сильно измѣнены. Такіе измѣненные пласты называются метаморфическими.

За метаморфическими сланцами слѣдуютъ осадочныя почвы, расположенныя въ слѣдующемъ порядкѣ.

а) Переходныя почвы: Силурійская и Девонская.

б) Вторичныя или фленцовыя формации: Каменноугольная, Пермская, Тріассовая, Юрская и Мѣловая.

в) Третичныя формации, состоящія изъ породъ Эоценовой и Неогеновой и наконецъ—

д) Наносныя формации, которыя раздѣляются на древнѣйшія и новѣйшія.

Силурійская почва получила свое названіе отъ мѣстечка Силуръ, въ Англіи, возлѣ котораго она въ первый разъ была открыта. Она состоитъ изъ нѣсколькихъ формаций, которыя въ разныхъ странахъ, по своему минералогическому характеру, различны. Самая верхняя изъ этихъ формаций известнякъ, содержитъ въ большомъ количествѣ окаменѣлости, которыя въ другихъ почвахъ не встрѣчаются. Главнѣйшія изъ окаменѣлостей, находящихся въ этой почвѣ, Трилобиты (ракообразныя животныя), Криноиды и др., которые по организаціи своей совершенно отличны отъ всѣхъ нынѣ существующихъ породъ.

За Силурійской почвой слѣдуетъ Девонская; названіе свое она получила отъ графства Девоншейръ, въ Англіи, въ которомъ она въ первый

разъ была открыта. Эта почва, какъ и Силурійская, состоитъ изъ известняка и песчаника. Въ ней замѣщаются остатки такихъ рыбъ, какихъ теперь не встрѣчается.

Третья почва, Каменноугольная, есть та, въ которой мы встрѣчаемъ вещество, извѣстное подъ названіемъ каменнаго угля, въ его различныхъ видахъ. Первый видъ каменнаго угля есть простой бурый уголь или лигнитъ, потомъ настоящій каменный уголь и антрацитъ.

Каменноугольная почва изобилуетъ множествомъ остатковъ растительнаго царства, находящихся въ слояхъ сланцеватой глины и угольнаго песчаника. Растенія эти по большей части принадлежали къ семействамъ однодольныхъ и тайнобрачныхъ. Но такъ какъ растенія, принадлежащія къ этимъ семействамъ, растутъ преимущественно въ тропическихъ странахъ, то это и доказываетъ, что въ періодъ образованія Силурійской и Девонской почвъ температура въ тропическихъ странахъ была такая же, какъ теперь въ странахъ тропическихъ.

Такъ какъ въ этой формации въ первый разъ встрѣчаются остатки прозябаемаго царства, между тѣмъ какъ въ Силурійской и Девонской почвахъ содержатся только остатки животныхъ и притомъ такихъ родовъ, которые могутъ жить только въ океанахъ, то мы должны заключить, что при образованіи Силурійской и Девонской почвъ почти всѣ нынѣшнія материки находились еще подъ водой и что переворотъ, раздѣляющій эти почвы отъ Каменноугольной, состоялъ въ томъ, что значительная часть континентовъ поднялась изъ глубины моря и покрылась растеніями.

За каменноугольной почвой лежатъ четыре главныя почвы, составляющія періоды Вторичныхъ или Фленцовыхъ формацій: Пермская, Триассовая, Юрская и Мѣловая. Формаціи, составляющія эти почвы, суть песчаныя, известковыя и глинистыя, различающіяся одна отъ другой только мелкостью зеренъ, цвѣтомъ и преимущественно находящимися въ нихъ органическими остатками.

Третичная почва уже очень похожа на нашу. Въ самомъ началѣ этого періода находится еще много родовъ, особенно же видовъ, животнаго и растительнаго царствъ, теперь болѣе не существующихъ; но подѣ конецъ его начинаютъ преобладать новыя формы. Формаціи Третичной эпохи раздѣляются на Эоценовыя и Неогеновыя.

Выше Третичной находится наносная почва, новѣйшая изъ всѣхъ. Она состоитъ изъ двухъ формацій: древнѣйшей и новѣйшей. Первая формація образовалась отъ причинъ, нынѣ уже не дѣйствующихъ, — вторая же и теперь образуется дѣйствиємъ рѣчной воды или волнъ океана.

§ 10. Корой земнаго шара называется та часть его, которая заключается между поверхностью и его внутренней огнежидкой массой. Въ этой корѣ надо различать теплоту наружную и внутреннюю.

Наружная теплота зависитъ отъ солнца, внутренняя же отъ собственной теплоты земнаго шара.

Исслѣдованія ученыхъ показали, что температура послѣдовательныхъ слоевъ земли, начиная отъ ея поверхности до извѣстной глубины, будетъ постоянно уменьшаться и для однихъ и тѣхъ же слоевъ измѣняется со временами года.

Очевидно, что чѣмъ слои земной коры будутъ лежать глубже, тѣмъ солнце, а слѣдовательно и перемѣна времени года, будетъ на нихъ имѣть меньшее вліяніе, такъ что на извѣстной глубинѣ вліяніе это должно совершенно прекратиться и температура здѣсь въ теченіе цѣлаго года должна быть одинакова. Дѣйствительно, наблюденія показали, что вездѣ есть такіе слои земной коры, температура которыхъ постоянно одна и та же. Эти слои, называемые слоями постоянной температуры земли, лежатъ не на всѣхъ точкахъ земной поверхности на одинаковой глубинѣ, — но чѣмъ разница между *maximum* и *minimum* годовой температуры меньше, тѣмъ ближе къ поверхности земли. Температура этихъ слоевъ различна; она зависитъ отъ средней годичной температуры мѣста наблюденія: въ странахъ экваторіальныхъ она менѣе средней годичной температуры, а въ умѣренныхъ—больше. Линіи, соединяющія точки, лежащія внутри земнаго шара и имѣющія одну и ту же постоянную температуру, называются изотермическими.

За слоемъ постоянной температуры начинается увеличеніе теплоты земной коры, или, другими словами, чѣмъ глубже будемъ проникать внутрь земли, тѣмъ будемъ находить температуру все выше и выше. Такъ какъ слой постоянной температуры земли есть предѣлъ, до котораго достигаетъ солнечная теплота, то очевидно, что возвышеніе температуры слоевъ, лежащихъ глубже, можетъ быть объяснено только вліяніемъ собственной теплоты земнаго шара. Увеличеніе температуры внутреннихъ слоевъ земли не одинаково; но

если взять среднюю всѣхъ наблюденныхъ въ этихъ слояхъ температуръ, то можно допустить, что на каждые 130 фут. углубленія внутрь земли она возрастаетъ на 1° по Р. Допустивъ справедливость этого закона вообще, увидимъ, что на глубинѣ 26,000 футовъ или около 75 верстъ температура должна равняться 2000° по Р., т. е., будетъ такая, при которой всѣ твердыя тѣла находятся въ расплавленномъ состояніи. Такъ какъ радіусъ земли = почти 6000 верстамъ, то, слѣдовательно, по этому расчету, толщина твердой коры земнаго шара менѣе $\frac{1}{80}$ радіуса.

Что внутренность земнаго шара находится еще и теперь въ огне жидкомъ состояніи, въ этомъ насъ убѣждаютъ существованіе горячихъ ключей, а также вулканическія явленія, къ которымъ относятся землетрясенія и изверженія вулкановъ.

§ 11. Землетрясеніе есть такое явленіе, при которомъ части земной поверхности или сотрясаются, или передвигаются съ ихъ прежняго мѣста.

Землетрясенія бываютъ: 1) подымающія, 2) волнообразныя и 3) вращательныя.

1) Подымающія землетрясенія происходятъ тогда, когда земля быстро приподымается, какъ-бы отъ дѣйствія подземныхъ минъ. Эти землетрясенія всегда ограничиваются небольшимъ пространствомъ.

2) Волнообразное землетрясеніе бываетъ тогда когда въ одномъ мѣстѣ происходитъ сильный толчекъ, отъ котораго въ извѣстномъ направленіи распространено давленіе поверхности земли, подобно волнамъ воды. Эти землетрясенія обыкновенно обхватываютъ большое пространство.

3) Самое опасное землетрясеніе вращательное, которое бываетъ въ то время, когда землетрясенія первыхъ двухъ родовъ происходятъ одновременно.

Всякое землетрясеніе не продолжается непрерывно, но состоитъ изъ отдѣльныхъ ударовъ или толчковъ, слѣдующихъ одинъ за другимъ чрезъ извѣстные болѣе или менѣе продолжительные промежутки времени; продолжительность отдѣльныхъ ударовъ не значительна, — можно сказать моментальна.

Землетрясенія при распространеніи своемъ слѣдуютъ извѣстному направленію. Насколько можно судить по добытымъ фактамъ, они распространяются преимущественно съ востока на западъ.

Скорость распространенія землетрясеній довольно значительна, но всегда одинакова — она обусловливается силой и направленіемъ первоначальнаго толчка, толщиной земной коры и другими обстоятельствами.

Бѣдствія, причиняемыя человѣчеству землетрясеніями, болѣе или менѣе всякому извѣстны и потому мы не будемъ вдаваться въ подробности объ этомъ предметѣ, а скажемъ нѣсколько словъ о томъ влияніи, какое производятъ они вообще на поверхность земли.

1) Почти всѣ значительныя землетрясенія оставляютъ послѣ себя трещины въ корѣ земной, которыя иногда снова засыпаются, иногда же дѣлаются постоянными.

2) Море приходитъ въ чрезвычайно сильное волненіе, рѣки и ручьи иногда совершенно измѣняютъ свое теченіе и увеличиваютъ или уменьшаютъ количество воды въ своихъ бассейнахъ.

§ 12. **Вулканами** называются обыкновенно болѣе или менѣе высокія, конусообразныя горы, имѣющія на вершинѣ отверстіе—кратеръ. Вулканы бываютъ: дѣйствующіе и 2) погасшіе, а также а) рядовые и б) центральные.

Тѣ вулканы, которые и теперь производятъ изверженія, называются дѣйствующими; напротивъ того, тѣ, которые въ историческія времена не обнаружили свойственнаго имъ дѣйствія, называются потухшими.

Собственно говоря, такое дѣленіе вулкановъ не имѣетъ прочнаго основанія, потому что иногда случалось наблюдать изверженія тѣхъ вулкановъ, которые считались потухшими.

Рядовые вулканы распространяются вдоль одной прямой линіи, а центральные группируются вокругъ одной точки или же не представляютъ никакой правильности въ своемъ расположеніи. Примѣръ рядовыхъ вулкановъ представляютъ вулканы Чили и Мексики, а центральныхъ — Пикъ-де-Тейде на Канарскихъ островахъ, Этна и др.

Вулканы находятся во всѣхъ мѣстахъ земной поверхности, вблизи полюсовъ и экватора, но по большей части на островахъ или же на берегу моря.

Изверженія дѣйствующихъ вулкановъ происходятъ не постоянно, но чрезъ болѣе или менѣе значительные промежутки времени. Замѣчено, что чѣмъ болѣе періодъ времени, заключающійся между двумя послѣдовательными изверженіями вулкана, тѣмъ изверженіе бываетъ сильнѣе.

Въ промежутокъ времени между изверженіями или тогда, когда дѣйствующій вулканъ находится

въ спокойномъ состояніи, изъ кратера его вылетаютъ въ весьма значительномъ количествѣ водяныя пары, которые, унося съ собой другія тѣла, способныя улетучиваться, образуютъ надъ нимъ столбъ, называемый обыкновенно фумаролой. Между веществами, находящимися въ фумаролѣ, кромѣ водяныхъ паровъ, есть еще сѣрнисто-водородный газъ, азотъ, сѣрнистая, соляная и угольная кислоты. Впрочемъ, наблюденія показали, что въ различные времена даже одинъ и тотъ же вулканъ отдѣляетъ изъ себя различные вещества.

При выходѣ паровъ и газовъ изъ дѣйствующихъ вулкановъ, находящихся въ спокойномъ состояніи, слышится шипѣніе и небольшой шумъ, а по временамъ выбрасываются наружу небольшіе куски лавы.

Тѣ же самыя явленія, которыя замѣчаются при спокойномъ состояніи вулкановъ, происходятъ и въ то время, когда онъ переходитъ къ своей напряженной дѣятельности, но только въ гораздо большихъ размѣрахъ. Отдѣленіе водяныхъ паровъ и газовъ а также выбрасываніе мелкихъ кусочковъ лавы усиливается; вслѣдствіе огромнаго выдѣленія водяныхъ паровъ, надъ кратеромъ образуется густое облако, постоянно перерѣзываемое молніей; вмѣсто слабаго шума и шипѣнія раздаются громовые подземные удары, а въ ночное время, накаленная докрасна лава, отражаясь въ водяныхъ парахъ, придаетъ фумаролѣ видъ огненнаго столба.

Наконецъ расплавленная масса—лава, поднимаясь въ кратерѣ все выше и выше, выливается чрезъ края его или чрезъ трещины. Лава бываетъ стекловидная, въ родѣ нашихъ черныхъ сте-

коль, или же каменистая, что зависитъ отъ медленнаго или быстраго ея охлажденія.

Прежде полагали, что между вулканическими и атмосферными явленіями существуетъ тѣсная связь, но позднѣйшія наблюденія показали, что такое мнѣніе, за недостаткомъ положительныхъ данныхъ, по меньшей мѣрѣ бездоказательно. Замѣчательно, что при изверженіяхъ вулкановъ море приходитъ въ сильное волненіе и иногда производитъ наводненія, что указываетъ на то, что въ это время происходитъ колебаніе дна морскаго.

Есть еще такъ-называемые грязные вулканы или сальзы, которые выбрасываютъ бѣловатую и, по большей части, холодную грязь. Они находятся въ различныхъ мѣстахъ земной поверхности, у насъ въ Крыму и около Каспійскаго моря, гдѣ они называются нефтяными вулканами. При наблюденіи дѣйствій грязныхъ вулкановъ различаютъ ихъ спокойное и напряженное состояніе. Въ первомъ случаѣ замѣчается выдѣленіе изъ кратеровъ сальзовъ различныхъ газовъ (обугленный водородъ, угольная кислота и азотъ), которые выбрасываютъ грязь въ видѣ пузырей. Пузыри эти при выходѣ изъ кратера лопаются и одна часть грязи стекаетъ обратно въ отверстіе кратера, а другая, располагаясь вокругъ него, мало-по-малу образуетъ конусообразный холмъ съ воронкообразнымъ отверстіемъ на вершинѣ. Коль скоро грязный вулканъ начинаетъ переходить изъ своего спокойнаго состоянія къ напряженной дѣятельности, выдѣленіе газовъ и выбрасываніе грязи увеличиваются, иногда бываютъ слышны подземные удары, замѣчается болѣе или менѣе сильное сотрясеніе цѣлой окрестности,

показывается пламя и наконецъ начинается самое изверженіе, при которомъ, кромѣ грязи, вылетаютъ изъ кратера камни и даже значительныя глыбы горныхъ породъ.

Въ тѣсной связи съ грязными вулканами находятся газовые источники. Различіе между сальзами и газовыми источниками заключается въ томъ, что изъ послѣднихъ газъ, при выдѣленіи своемъ, не выбрасываетъ наружу грязи. Чаше всего встрѣчаются источники, изъ которыхъ выдѣляется углекислота и обугленный водородъ. Первому газу обязана своей извѣстностью Собачья пещера, близъ Неаполя. Тамъ углекислота образуетъ постоянно слой въ 2 фута высоты. На островѣ Явѣ, близъ деревни Батуръ, лежитъ такъ, называемая Долина Смерти. Это есть ни что иное, какъ котлообразная впадина на вершинѣ крутой горы; края Долины Смерти обросли кустами и деревьями, а дно совершенно обнажено и покрыто скелетами животныхъ, погибшихъ въ ней. Изъ почвы, на днѣ долины, постоянно выдѣляется углекислота и, вслѣдствіе этого, всякое животное, попавшее въ нее, весьма скоро лишается жизни.

Если углекислота, выдѣляющаяся изъ газовыхъ источниковъ, поглощается потоками воды, то вода получаетъ кислыя свойства и образуетъ кислый минеральный источникъ. Такихъ источниковъ весьма много въ Богеміи и у насъ на Кавказѣ. Такъ какъ изъ внутренности земли выдѣляются различныя газы, то поэтому и минеральные источники бываютъ различныя. Замѣчательно, что температура воды большей части минеральныхъ источниковъ довольно значительна, а также и то, что

горячіе ключи расположены преимущественно въ странахъ, гдѣ есть или дѣйствующіе или потухшіе вулканы.

§ 13. Всѣ геологи согласны въ томъ, что всѣ разсмотрѣнныя нами явленія (землетрясенія, изверженія вулкановъ, газовые источники) имѣютъ одну общую причину, которая находится внутри земли. Извѣстно, что всѣ тѣла, за исключеніемъ воды и висмута, при охлажденіи своемъ сжимаются, слѣдовательно твердая кора земли охлаждаясь должна также сжиматься и производить давленіе на огнежидкое ядро. Вслѣдствіе этого, огнежидкая масса стремится выйти на поверхность земли, и, находя въ кратерахъ вулкановъ наиболѣе удобный для себя выходъ, производитъ вулканическое изверженіе. Такъ какъ земная кора, составъ которой, структура и толщина на различныхъ мѣстахъ различна, представляетъ не одинаковое сопротивление напору огнежидкой массы, то этимъ можно объяснить поднятіе и опусканіе частей твердой земной оболочки.

Высокая температура внутренности земнаго шара должна необходимо держать всѣ вещества, тамъ находящіяся, въ газообразномъ состояніи, несмотря на громадность давленія, которому они подвергаются на большихъ глубинахъ. Этимъ объясняется происхожденіе землетрясеній, а неправильности, замѣчаемыя въ нихъ, — неровностью внутренней поверхности земли.

§ 14. Океанъ занимаетъ болѣе двухъ третей всей поверхности земнаго шара. Такъ какъ всѣ моря соединяются между собой, то, по закону равновѣсія жидкостей, слѣдуетъ, что высота уровня во-

ды во всѣхъ моряхъ одинакова. И дѣйствительно, всѣ наблюденія, произведенныя по этому поводу, подтвердили этотъ теоретическій выводъ.

§ 15. Извѣстно, что глубина океана различна. Лапласъ, на основаніи чисто теоретическихъ соображеній, полагалъ, что она не можетъ превосходить высоты горъ; Гумбольдтъ думалъ, что наибольшая глубина океана доходить только до 14,000 футовъ. Непосредственныя измѣренія не подтвердили теоретическихъ соображеній этихъ ученыхъ и показали, что въ нѣкоторыхъ мѣстахъ глубина моря гораздо значительнѣе. Такъ напр., Рингольдъ нашелъ въ южномъ полушаріи, въ Тихомъ океанѣ, мѣсто, глубина котораго = 48,000 футамъ. Для опредѣленія глубины моря предложено множество приборовъ, изъ которыхъ, по удобству и точности даваемыхъ результатовъ, особеннаго вниманія заслуживаетъ приборъ Брука.

Бруковъ снарядъ для изслѣдованія глубины моря состоитъ изъ пушечнаго ядра, просверленнаго въ срединѣ, сквозь которое продѣта палка на нижнемъ концѣ этой палки сдѣлано углубленіе, которое обыкновенно смазывается саломъ. Палка продѣвается сквозь ядро и прикрѣпляется къ нему такъ, что въ то время, когда приборъ, при погруженіи въ море достигнетъ дна его, ядро отвязывается само собой, а палка своимъ полымъ концемъ захватываетъ образчикъ почвы дна морскаго.

Въ послѣднее время приборъ Брука былъ усовершенствованъ Моссеємъ и Лакѣнспромомъ и нѣтъ сомнѣнія, что современемъ мы будемъ знать не только форму, но даже и нѣкоторыя особенности,

относящихся къ физическому строенію дна морскаго.

Весьма интересенъ тотъ фактъ, что иль, покрывающій глубочайшее дно морское, состоитъ только изъ остатковъ малыхъ органическихъ существъ и не содержитъ въ себѣ вовсе безформенной неорганической массы. Изъ этого можно заключить, что на значительной глубинѣ моря царствуетъ полнѣйшее спокойствіе.

§ 16. Морская вода имѣетъ горькосолёный вкусъ, что зависитъ отъ ея химическаго состава. Въ составъ ея входятъ слѣдующія вещества: хлористый натръ, хлористый магній, хлористый кальцій, углекислая и сѣрниокислая известь, сѣрниокислый натръ и магнезія. Изъ всѣхъ этихъ веществъ въ морской водѣ хлористаго натра находится наибольшее количество.

Наблюденія показали, что количество солей, заключающихся въ морской водѣ, а слѣдовательно и плотность ея увеличивается отъ полюсовъ къ экватору, или что вода морей, лежащихъ подъ тропиками, солонѣе воды морей внѣтропическихъ. Но, какъ справедливо замѣчаетъ Мори, такое различіе въ плотности воды въ различныхъ моряхъ объясняется дѣйствіемъ мѣстныхъ причинъ. Вообще же можно сказать, что море вездѣ содержитъ одинаковый процентъ солей, и отношеніе между составными частями морской воды столь же постоянно, какъ и составъ атмосферы.

Кромѣ различныхъ солей, растворенныхъ въ морской водѣ, въ ней находятся нѣкоторые газы, напр. кислородъ, сѣрнистый водородъ и др. Моррель и Леви доказали, что количество газовъ, заключаю-

щихся въ морской водѣ, не всегда одинаково и что оно главнѣйшимъ образомъ зависитъ отъ вліянія солнечнаго свѣта на морскія растенія и отъ соприкосновенія животныхъ веществъ съ сѣрнокислыми щелочными соединеніями, растворенными въ морской водѣ.

Вопросъ о солености моря досихъ поръ вполне не разрѣшенъ, Нѣкоторые ученые полагаютъ, что морская вода получила свою соленость отъ остатковъ веществъ, которые были растворены въ ней еще тогда, когда температура моря была весьма велика; другіе же видятъ причину этой солености въ рѣкахъ, которыя, проходя чрезъ слои земли, изобилующіе солями, растворяютъ ихъ и уносятъ въ океанъ. Морская вода по своему непріятному вкусу негодна для питья, но, при помощи перегонки, ее легко сдѣлать годной къ употребленію.

§ 17. Морская вода, взятая въ небольшомъ количествѣ, не имѣетъ никакого опредѣленнаго цвѣта, — въ большихъ же массахъ, напр. на поверхности моря, цвѣтъ ея бываетъ различенъ: голубоватый, сѣрый, сѣроватозеленый и т. д. Объяснить цвѣтъ морской воды можно на основаніи физическихъ законовъ, припоминая, что вода принадлежитъ къ тѣмъ тѣламъ, которыя неодинаково пропускаютъ сквозь себя всѣ цвѣтные лучи свѣта. Тамъ, гдѣ море имѣетъ голубой цвѣтъ, свѣтъ, падающій на его поверхность, разлагается на цвѣтные лучи, которые всѣ, за исключеніемъ голубыхъ, поглощаются его массой, не достигнувъ дна, голубые же лучи отражаются назадъ. Если же море не глубоко, то къ отражаемому голубому цвѣту присоединяется еще цвѣтъ дна морскаго, и

отъ соединенія этихъ обоихъ цвѣтовъ зависитъ тотъ или другой оттѣнокъ въ цвѣтѣ поверхности моря.

Иногда случается, что цѣлыя огромныя пространства моря окрашены желтымъ, яркозеленымъ или краснымъ цвѣтомъ: такое окрашиваніе, какъ доказали наблюденія многихъ ученыхъ, зависитъ отъ присутствія громаднаго количества небольшихъ морскихъ животныхъ.

Присутствіемъ въ морѣ громаднаго количества маленькихъ свѣтящихся животныхъ, быстро двигающихся по его поверхности, объясняютъ явленіе, извѣстное подъ именемъ фосфоресценціи моря. Явленіе это, замѣчаемое преимущественно въ теплыхъ моряхъ, состоитъ въ томъ, что поверхность моря, иногда на большое пространство, кажется свѣтящейся. Впрочемъ, на основаніи новѣйшихъ наблюденій, нѣкоторые ученые полагаютъ, что фосфоресценція моря зависитъ отъ медленнаго горѣнія масла, выделяемаго морскими животными.

§ 18. Температура поверхности различныхъ частей океана различна и даже для однихъ и тѣхъ же мѣстъ измѣняется по двумъ періодамъ: 1) по суточному и 2) по годовому. Но, основываясь на изслѣдованіяхъ Гумбольдта и другихъ ученыхъ, можно сказать, что какъ суточное, такъ и годовое измѣненіе температуры на поверхности моря весьма не значительно. Такъ какъ теплопроводность воды и твердой оболочки земнаго шара не одинакова, то наибольшая и наименьшая суточная и годовичная температура поверхности моря бываетъ не въ одно и то же время съ *maximum* и *minimum* температуры на материкахъ. Принявъ это обстоятель-

ство во вниманіе, а также и то, что поверхность моря согрѣвается непосредственно дѣйствіемъ солнца, извѣстный натуралистъ Араго заключилъ, что море можетъ служить намъ масштабомъ для всевозможныхъ измѣненій въ состояніи солнца, какъ источника теплоты, потому что эти измѣненія должны отразиться въ измѣненіи температуры моря.

§ 49. Наблюденія показали, что съ погруженіемъ въ глубь океана въ междутропическихъ и умѣренныхъ поясахъ обѣихъ полушарій, температура его понижается или, другими словами, температура воды, лежащей на поверхности моря, гораздо выше, нежели на днѣ его, — въ ледовитыхъ же моряхъ, начиная съ 70° сѣверной широты, температура, по мѣрѣ погруженія въ глубь, увеличивается.

Для рѣшенія вопроса о температурѣ въ глубинахъ океана, употребляютъ приборы, называемые термометрографами, изъ числа которыхъ особенно замѣчателенъ термометрографъ Сикса.

§ 20. Изъ физики извѣстно, что прѣсная вода достигаетъ своей наибольшей плотности при температурѣ — 3°,2 по Р. и что поэтому зимой частицы воды, лежащія на поверхности, опускаются внизъ до тѣхъ поръ, пока вся водяная масса не достигнетъ до этой температуры, а затѣмъ уже, при дальнѣйшемъ охлажденіи, на поверхности ея начинается замерзаніе. Точка замерзанія морской воды, кромѣ этого общаго закона, зависитъ еще отъ количества солей, растворенныхъ въ ней, — чѣмъ количество это больше, тѣмъ требуется большій холодъ, чтобы произвести замерзаніе. Изслѣдованія показали, что морская вода замерзаетъ

при -6° по Р. и что если замерзаніе эго происходитъ медленно, то большая часть соляныхъ частицъ выдѣляется, остается въ незамершей водѣ, — вслѣдствіе чего ледъ, приобретаая относительный вѣсъ 0,92, плаваетъ на поверхности ея. Морская вода замерзаетъ не только около береговъ, но даже и въ открытомъ морѣ. Однакожъ тонкій ледяной слой скоро разбивается волнами и образуетъ массу, которую у насъ называютъ саломъ; отъ смерзанія этихъ тонкихъ обломковъ образуются большія льдины, называемыя блинами, а отъ смерзанія этихъ послѣднихъ происходятъ ледяныя поля, поднимающіяся иногда надъ уровнемъ моря футовъ на 6.

Въ полярныхъ моряхъ часто встрѣчаются громадныя массы чистаго, прозрачнаго льда, называемыя ледяными горами. Эти горы достигаютъ иногда высоты 200 фут. надъ поверхностью воды, кромѣ огромной массы своей отвѣсной высоты (отъ 400 до 800 футовъ), скрытой подъ водой. Ледяныя горы въ бурныя ночи весьма опасны для мореплавателей.

Извѣстный англійскій мореплаватель, Россъ видѣлъ на берегахъ открытаго имъ 4-го материка ледяныя стѣны въ 300 и болѣе футовъ высотой, и потому можно допустить, съ большой вѣроятностью, что ледяныя горы, встрѣчающіяся въ южныхъ полярныхъ моряхъ, суть обломки этихъ громадныхъ стѣнъ. Вообще же полагаютъ, что ледяныя горы образуются на берегахъ материковъ изъ растаявшаго и снова замерзнувшаго снѣга.

§ 21. Воды океана, вслѣдствіе дѣйствія различныхъ причинъ, никогда не находятся въ покоѣ, но подвержены различнымъ движеніямъ, изъ ко-

торыхъ нужно различать три: 1) теченія, 2) приливы и отливы и 3) волны. Главныхъ теченій три: 1) экваторіальное, 2) сѣверное полярное и 3) южное полярное. Причину этихъ теченій видятъ въ различіи температуры тропическихъ и полярныхъ морей: холодныя и тяжелыя воды полярныхъ странъ постоянно текутъ къ болѣе теплымъ и легкимъ водамъ экватора и стремятся вытѣснить ихъ собой. Полярныя воды, на пути своемъ къ экватору, вслѣдствіе суточного вращенія земли, постепенно уклоняются къ западу и, достигнувъ тропиковъ, принимаютъ прямыя направленія отъ востока къ западу.

Чтобы сдѣлать описаніе морскихъ теченій болѣе яснымъ, мы будемъ разсматривать ихъ въ каждомъ океанѣ отдѣльно.

Въ Тихомъ океанѣ, который отличается своей громадностью, представляется наиболѣе простора для главныхъ теченій. Южное полярное теченіе его, вслѣдствіе преобладающихъ вѣтровъ тѣхъ странъ, уклоняется къ востоку и между 50° и 40° южной широты касается западнаго берега Америки. Здѣсь оно раздѣляется на двѣ вѣтви, изъ которыхъ одна поворачиваетъ на югъ и, огибая мысъ Горнъ, входитъ въ Атлантическій океанъ, а другая, называемая Гумбольтовымъ теченіемъ, идетъ вдоль береговъ Чили и Перу и, оставляя около Пунта Парина берегъ, смѣшивается съ экваторіальнымъ теченіемъ.

Экваторіальное теченіе занимаетъ пространство въ 50° и простирается на сѣверъ и югъ далеко за тропики. Оно направляется къ островамъ, окружающимъ Азіатскій и Австралійскій матери-

ки, съ средней скоростью отъ 30 до 35 миль въ часъ. Экваторіальное теченіе въ Великомъ океанѣ доходитъ на сѣверъ до Формозы, затѣмъ, достигнувъ береговъ Китая, поворачиваетъ въ сторону и направляется къ сѣверо-востоку, вдоль береговъ Японіи. На югѣ правильность его нарушается господствующими тамъ вѣтрами и оно теряется между островами Зондскаго архипелага.

Сѣверное полярное теченіе въ этомъ океанѣ ничтожно. Вѣроятно, что оконечности материковъ Азіи и Америки, соединяясь подъ водой въ Беринговомъ проливѣ, не позволяютъ ему проникнуть далѣе этого предѣла; между тѣмъ теплыя воды Тихаго океана, занимая поверхность моря, безпрепятственно проходятъ въ сѣверное ледовитое море.

Въ Индійскомъ океанѣ экваторіальное теченіе, вслѣдствіе чисто мѣстныхъ причинъ, не вездѣ сохраняетъ свою правильность. Въ сѣверной части его оно подчиняется вліянію періодическихъ вѣтровъ и въ каждое полугодіе измѣняетъ свое направленіе,—въ южной же части направленіе его остается постоянно одинаковымъ. Суживаясь по мѣрѣ приближенія къ острову Мадагаскару, экваторіальное теченіе входитъ въ Мозамбикскій проливъ и по выходѣ изъ него, пріобрѣтаетъ огромную скорость, направляется къ Мысу Доброй Надежды, гдѣ раздѣляется на двѣ части. Одна часть его встрѣчается съ теченіемъ, идущимъ изъ Южнаго океана, и съ нимъ входитъ снова въ Индійскій океанъ, а другая, обогнувъ Мысъ Доброй Надежды, входитъ въ Атлантическій океанъ, и, направляясь вдоль западныхъ береговъ Африки,

смѣшивается съ водами главнаго экваторіальнаго теченія.

Мы уже сказали, что экваторіальное теченіе въ Атлантическомъ океанѣ усиливается теченіемъ Мыса Доброй Надежды, которое выходитъ изъ Индійскаго океана. Удаляясь постепенно отъ береговъ Южной Африки, оно расширяется и, со скоростью 2-хъ или 3-хъ миль въ часъ, направляется на другую сторону океана, къ берегамъ Южной Америки, гдѣ и раздѣляется на двѣ вѣтви. Одна вѣтвь идетъ на югъ, вдоль береговъ Бразиліи и, смѣшавшись съ водами Южнаго океана, направляется къ западу, — другая же, принимая западно-сѣверо-западное направленіе, идетъ вдоль береговъ Гвіаны, входитъ въ Мексиканскій заливъ, и, обойдя его вокругъ, выходитъ чрезъ Багамскій проливъ, уже подъ названіемъ Гольфштрема. Гольфштремъ, выйдя изъ Багамскаго пролива, течетъ вдоль береговъ Флориды и продолжаетъ свой путь параллельно берегу до мыса Гаттераса; здѣсь встрѣчая сѣверовосточное теченіе и Большую Ньюфаундлендскую Отмель, раздѣляется на двое: одна вѣтвь идетъ къ сѣверо-западнымъ берегамъ Европы, а другая поворачиваетъ къ востоку и направляется къ Азіатскимъ островамъ, откуда продолжаетъ свой путь къ югу, чтобы отъ береговъ Африки начать снова свое нескончаемое странствованіе.

Что касается до полярныхъ теченій въ Атлантическомъ океанѣ, то они въ особенности замѣтны въблизи береговъ Америки.

§ 22. Наблюдая на берегу моря предѣль, до котораго достигаетъ вода, мы замѣтимъ, что она

постоянно измѣняется. Сначала вода все болѣе и болѣе поднимается и, по истеченіи 6-ти часовъ, достигаетъ своей наибольшей высоты, затѣмъ поверхность воды начинаетъ постепенно понижаться и, чрезъ 6 часовъ, достигаетъ своей наименьшей высоты; потомъ снова начинается 6-ти часовое повышение и пониженіе уровня воды и т. д. Это явленіе извѣстно подъ именемъ приливовъ и отливовъ.

Приливы и отливы замѣчаются только на берегахъ океана и соединенныхъ съ нимъ морей, — во внутреннихъ же моряхъ ихъ совсѣмъ не бываетъ, или же они бываютъ крайне незначительны. Въ теченіе каждыхъ сутокъ замѣчается два раза приливъ и два раза отливъ, но время наступленія ихъ въ различные дни различно. Наблюденія показали, что если въ извѣстный день первый приливъ наступаетъ равно въ полдень, то начало такого же прилива на слѣдующія сутки замѣчается уже не въ полдень, а 50 минутами позже. Это происходитъ отъ того, что каждый приливъ и отливъ продолжается собственно говоря, не 6 часовъ, но 6 часовъ и $12\frac{1}{2}$ минутъ. Если, какъ и предполагали, начало перваго прилива въ извѣстный день будетъ въ 12 часовъ утра, то онъ будетъ продолжаться до 6 ч. и $12\frac{1}{2}$ минутъ по полудни; первый отливъ отъ 6 ч. и $12\frac{1}{2}$ м. до 25 минутъ 1-го часа утра; второй приливъ отъ 12 ч. и 25 м. до 6 ч. и $37\frac{1}{2}$ м. утра; второй отливъ отъ 6 ч. и $37\frac{1}{2}$ м. до 50 м. перваго часа по полудни, — слѣдовательно первый приливъ другихъ сутокъ начинается на 50 м.

позже противъ 1-го прилива предыдущихъ сутокъ.

Въ явленіи приливовъ и отливовъ замѣчается періодичность: суточная, мѣсячная и годовая.

Обращая вниманіе на суточное опаздываніе приливовъ и отливовъ, мы замѣтимъ, что оно совершенно соотвѣтствуетъ суточному опаздыванію луны, при прохожденіи ея чрезъ меридіанъ даннаго мѣста. Изъ такого совпаденія обоихъ явленій можно заключить, что приливы и отливы происходятъ всегда при одномъ и томъ же положеніи луны относительно меридіана даннаго мѣста или, другими словами, что явленіе приливовъ и отливовъ зависитъ отъ дѣйствія луны на воды океана.

Относительно мѣсячной періодичности приливовъ и отливовъ можно сказать слѣдующее: Наблюденія показали, что высота приливовъ и отливовъ, въ теченіе мѣсяца, въ одномъ и томъ же мѣстѣ различна, — она бываетъ наибольшая во время новолунія и полнолунія, т. е., во время сизигій, а наименьшая во время первой и послѣдней четверти луны, т. е. во время квадратуръ.

Наблюдая приливы и отливы въ теченіе цѣлаго года, увидимъ, что во время равноденствій они имѣютъ наибольшую высоту, а во время солнцестояній наименьшую, — изъ чего можно заключить, что явленіе приливовъ и отливовъ находится также въ зависимости и отъ солнца. Дѣйствіе солнца и луны состоитъ въ томъ, что оба эти свѣтила притягиваютъ воду океана и Ньютонъ, открывшій законъ всемірнаго тяготѣнія, первый обратилъ на это обстоятельство вниманіе; до него же

явленіе приливовъ и отливовъ было объясняемо различными гипотезами, не имѣвшими достаточно прочныхъ основаній.

Ньютоновская теорія приливовъ и отливовъ, развитая впоследствии другими учеными, основана на томъ, что солнце и луна, дѣйствуя на воды океана, заставляютъ ихъ двигаться по направленію къ нимъ, т. е. приподниматься. Такъ какъ дѣйствіе луны на воды океана должно быть гораздо значительнѣе дѣйствія солнца, потому что луна почти въ 400 разъ ближе къ землѣ, то высота приливовъ главнымъ образомъ зависитъ отъ положенія луны по отношенію къ землѣ. Когда луна ближе къ землѣ, то приливы бываютъ больше, а когда она отстоитъ далѣе отъ земли, то приливы бываютъ меньше. Если дѣйствіе луны усиливается дѣйствіемъ солнца, что бываетъ во время сизигій, то высота приливовъ достигаетъ своей наибольшей высоты; если же направленія силы притяженія обѣихъ свѣтилъ на воду не совпадаютъ, что бываетъ во время квадратуръ, то высота приливовъ бываетъ наименьшая.

Для наблюденій надъ повышеніями и пониженіями воды въ моряхъ во время приливовъ, употребляются приборы, извѣстные подъ именемъ мареографовъ.

Въ Бѣломъ морѣ встрѣчается особенное явленіе, не вполне еще объясненное. Оно состоитъ въ томъ, что приливъ совершается не непрерывно, но съ промежуткомъ болѣе или менѣе значительнымъ. Вода, поднявшись до извѣстной высоты, вдругъ останавливается и или остается

въ покоѣ въ теченіе почти цѣлаго часа, или же нѣсколько понижается, а затѣмъ снова продолжаетъ приливъ. Такія неправильности явленій приливовъ и отливовъ обнаруживаются также и въ другихъ мѣстахъ.

Если вода вслѣдствіе какой нибудь причины, въ одномъ и томъ же мѣстѣ приподнимается и опускается, то движеніе это распространяется во всѣ стороны и называется волненіемъ. Причиной волнъ должно считать удары вѣтра на часть поверхности воды. Очевидно, что чѣмъ ударъ этотъ сильнѣе, тѣмъ и высота волнъ больше. По новѣйшимъ наблюденіямъ высота волнъ въ открытомъ океанѣ никогда не превышаетъ 45 футовъ, ширина же ихъ обыкновенно отъ 20 до 50 разъ больше.

Если волны при своемъ движеніи встрѣчаютъ какое-нибудь препятствіе, то онѣ разбиваются на части, брызжутъ вверхъ и поверхность ихъ обращается въ пѣну. Это явленіе извѣстно подъ названіемъ буруновъ.

§ 23. Кромѣ океана на земной поверхности встрѣчается еще вода въ видѣ рѣкъ, озеръ и болотъ. Но вода эта отличается отъ морской тѣмъ, что содержитъ въ себѣ незначительное количество солей и другихъ постороннихъ веществъ, и вытекаетъ изъ источниковъ, образующихся подъ земной корой.

Источниками называютъ первоначальные запасы воды, которые выходятъ сами собою на поверхность земли, стекаютъ по ней и, соединяясь между собой, даютъ начало рѣкамъ, озерамъ и болотамъ. Источники чаще всего встрѣчаются въ

гористыхъ странахъ. Причины происхожденія источниковъ издавна обращали на себя вниманіе натуралистовъ, но только въ новѣйшее время доказано, что атмосферическая вода, падающая на поверхность земли, есть главная причина происхожденія ихъ. Атмосферная вода просачивается вглубь, не только сквозь рыхлую массу чернозема и каменистаго грунта земной поверхности, но и сквозь горнокаменные породы, изъ которыхъ состоитъ земная кора кромѣ глины. Глиняные слои препятствуютъ просачиванію воды и потому она здѣсь собирается, и тамъ, гдѣ глиняный слой выходитъ наружу или гдѣ трещины въ землѣ образуютъ для нея удобный каналъ, она появляется на земной поверхности въ видѣ источника.

Но и безъ глиняныхъ пластовъ вода по причинѣ возвышенной температуры можетъ внутрь земли проникать только на незначительную, сравнительно съ ея радіусомъ, глубину. Если даже температура, при которой вода закипаетъ и обращается въ пары, можетъ вслѣдствіе постоянно увеличивающагося давленія встрѣтиться только на весьма значительной глубинѣ, то все-таки опусканію воды препятствуетъ уменьшеніе ея плотности, зависящее отъ повышенія температуры. Болѣе теплая вода въ глубинѣ силится подняться надъ болѣе холодной и производить, если только найдетъ свободный выходъ, перемежающіеся источники, какъ напр. Гейзеры въ Исландіи. Причины образованія перемежающихся источниковъ, т. е. такихъ, истеченіе воды въ которыхъ то прекращается, то снова начинается, можно объяснить еще внутреннимъ устройствомъ мѣста ихъ нахожденія. Въ

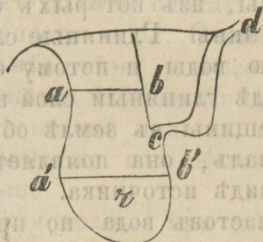
корѣ земной встрѣчаются пустыя пространства, соединенныя съ поверхностью земли каналами, въ видѣ сифонныхъ трубокъ, и вода, проходя внутри земли, скопляется въ этихъ пустотахъ. Положимъ (черт.), что r будетъ вмѣстилище, въ которомъ скопляется вода, ab —уровень воды въ r , c — начало канала, которымъ r соединяется съ поверх-

ностью земли. Такъ какъ въ этомъ случаѣ вода въ r стоитъ выше c , то она будетъ выходить наружу и если при этомъ въ d отверстіе канала будетъ невелико, а давленіе воды значительно, то она будетъ бить въ видѣ фонтана. Когда, вслѣдствіе истеченія, уровень воды въ r понизится до $a'b'$, то вода перестанетъ течь и источникъ исчезаетъ.

Что касается до температуры воды источниковъ, то она, по большей части, для одного и того же источника остается постоянной или же измѣняется весьма мало, между тѣмъ какъ температура воды различныхъ источниковъ бываетъ весьма различна.

По температурѣ воды въ источникахъ ихъ можно раздѣлить: 1) на теплые и 2) холодные. О первыхъ, температура которыхъ обыкновенно выше средней температуры мѣста, мы уже говорили, теперь же скажемъ нѣсколько словъ о послѣднихъ.

Температура воды холодныхъ источниковъ никогда не бываетъ меньше 0° и больше средней температуры мѣста. Хотя несомнѣнно, что источ-



ники главнымъ образомъ обязаны своимъ происхожденіемъ атмосферной водѣ, которая не заключаетъ въ себѣ никакихъ минеральныхъ частицъ, тѣмъ не менѣ весьма рѣдко встрѣчаются такіе источники, вода которыхъ удерживала бы характеръ атмосферной. Это обстоятельство объясняется тѣмъ, что атмосферная вода, проникая внутрь земли сквозь слои различныхъ горныхъ породъ, растворяетъ частицы нѣкоторыхъ изъ нихъ и уноситъ ихъ съ собой въ водоемъ, дающій начало источнику. Чаще всего вода источниковъ содержитъ въ себѣ морскую соль, сѣрнокислую и углекислую известь, углекислую магнезію и углекислый натръ. Кромѣ того, въ водѣ почти всѣхъ источниковъ изходится кислородъ и азотъ. Всѣ эти вещества, обыкновенно, входятъ въ составъ воды источниковъ въ незначительномъ количествѣ; если же количество ихъ увеличивается, тогда вода принимаетъ особый вкусъ и называется минеральной. Замѣчательно, что минеральные источники по большей части теплые, что указываетъ на образованіе ихъ въ болѣе глубокихъ слояхъ земли.

§ 24. Если вода, выходя изъ источника, течетъ по неглубокому и узкому руслу, то образуется ручей.

Если ручей встрѣчаетъ на своемъ пути препятствіе, то вода, скопляющаяся въ этомъ мѣстѣ, образуетъ озеро; если же теченіе воды въ ручѣ приостанавливается вслѣдствіе незначительности склона, то происходитъ болото.

Соединеніе нѣсколькихъ ручьевъ вмѣстѣ образуетъ рѣку. Рѣки раздѣляются на 1) главные и 2) побочныя или притоки. Первые всегда впа-

даютъ въ моря или озера, а послѣднія — въ главныя рѣки. Пространство, занимаемое главной рѣкой съ ея притоками, называется бассейномъ рѣки. Бассейны рѣкъ остаются постоянными и всю поверхность земли можно раздѣлить на нѣсколько такихъ бассейновъ. Предѣлы этого дѣленія называются водораздѣльными линіями рѣчныхъ бассейновъ. Прежде полагали, что водораздѣльныя линіи непремѣнно должны совпадать съ направлениемъ горныхъ хребтовъ, но теперь убѣдились, что мнѣніе это ошибочно; напр. бассейны рѣкъ Амазонки и Ориноко раздѣлены между собой равниной.

Скорость теченія рѣкъ зависитъ отъ большей или меньшей покатости бассейна, а также отъ массы воды. При одинаковой покатости теченіе рѣки будетъ тѣмъ быстрее, чѣмъ масса ея воды больше. Бросая въ тихую погоду на поверхность рѣки легкія тѣла и опредѣляя пространство, проходимое ими въ извѣстное время, легко узнать скорость теченія рѣки въ какомъ-нибудь мѣстѣ ея. Если подобные опыты произведены въ различныхъ частяхъ рѣки и на различномъ разстояніи отъ береговъ, то среднее арифметическое число изъ всѣхъ полученныхъ скоростей будетъ средней скоростью теченія рѣки. Впрочемъ, для опредѣленія скорости теченія рѣкъ есть нѣсколько приборовъ, изъ которыхъ особеннаго вниманія заслуживаетъ мельница Вольтмана.

Весьма интересно явленіе скрыванія рѣкъ подъ землей; такъ напр., изъ описанія профессора Лапшина извѣстно, что въ Екатеринославской губ., въ Александровскомъ уѣздѣ, есть рѣчка Сухая

Волноваха, которая около селенія Троицкаго скрывается подъ землей и потомъ; снова выйдя на поверхность ея, впадаетъ въ Мокрую Волноваху. Въ Западной Европѣ подобныхъ рѣкъ много; напр. Маасъ, Гвадіана, Рона и другія.

§ 25. Земной шаръ со всѣхъ сторонъ окруженъ газообразной оболочкой, которая называется атмосферой. Смѣсь газовъ, ее составляющихъ, называется воздухомъ. Главныя составныя части воздуха—азотъ и кислородъ, къ которымъ примѣшаны еще незначительныя количества углекислоты и водяныхъ паровъ. Анализъ показалъ, что на 100 частей воздуха приходится почти 79 частей, по объему, азота и 21 часть кислорода, и что это отношеніе почти всегда постоянно.

Изъ физики извѣстно, что газы, также точно какъ и другія тѣла, подчиняются законамъ тяжести, слѣдовательно атмосфера наша должна притягиваться землей и участвовать въ ея годовомъ и суточномъ движеніи.

Несомнѣнно, что атмосфера наша простирается только до извѣстныхъ предѣловъ и составляетъ, такъ сказать, собственность земли, потому что еслибы все міровое пространство было наполнено воздухомъ, то сопротивленіе, которое земля встрѣтила бы при своемъ движеніи, въ состояніи было бы остановить ее.

Какъ принадлежность земли, атмосфера должна принимать и наружный видъ, соотвѣтствующій ей. И дѣйствительно, атмосфера имѣетъ форму эллипса, но только болѣе сжатого, нежели твердая часть земли. Это зависитъ во первыхъ оттого, что дѣйствіе центрбѣжной силы, происходящей отъ вра-

щенія земли около оси, гораздо значительнѣе на газообразныя тѣла, чѣмъ на твердыя и жидкія, а въ вторыхъ оттого, что высокая температура тропическихъ странъ значительно увеличиваетъ протяженіе атмосферы около экватора. Изъ этого слѣдуетъ, что экваторіальный поперечникъ атмосферы долженъ быть гораздо больше полярнаго; какъ велика разность обоихъ поперечниковъ съ точностью не опредѣлено. Поднятія съ измѣрительными инструментами до предѣловъ атмосферы невозможно, потому что человѣкъ не можетъ тамъ жить, — на основаніи же вычисленій полагаютъ, что отношеніе діаметровъ атмосферы экваторіальнаго и полярнаго должно быть больше $\frac{2}{3}$.

Атмосфера, окружая землю со всѣхъ сторонъ, служить главнымъ дѣятелемъ, при посредствѣ котораго совершаются всѣ процессы, поддерживающіе животную и растительную жизнь нашей планеты. Только въ атмосферѣ и возможны такія явленія, какъ облака, дождь, снѣгъ, сѣверное сіяніе и т. п., потому что она принадлежитъ къ частичному состоянію тѣлъ, обладающему свойствомъ безпредѣльнаго расширенія.

Обращая вниманіе на атмосферныя явленія, замѣтимъ, что въ нихъ, какъ и во всей природѣ, главную роль играетъ теплота, главный источникъ которой на земномъ шарѣ — солнце.

§ 26. Количество теплоты, получаемой землею отъ солнца, зависитъ отъ величины того угла, подъ которымъ солнечныя лучи падаютъ на ея поверхность, а такъ какъ положеніе солнца, по отношенію къ землѣ, постоянно измѣняется, то слѣдова-

тельно и количество солнечной теплоты, получаемой землею, должно также измѣняться.

Когда солнце находится надъ горизонтомъ, тогда оно нагрѣваетъ какъ твердую массу земли, такъ и прилегающіе къ ней слои воздуха тѣмъ сильнѣе, чѣмъ болѣе высота его надъ горизонтомъ. Одна часть солнечной теплоты проникаетъ внутрь верхнихъ слоевъ земной коры, а другая, вслѣдствіе лучеиспусканія, теряется въ верхнихъ слояхъ атмосферы и вообще въ небесномъ пространствѣ. Во время постепеннаго возвышенія солнца надъ горизонтомъ, въ утренніе часы, земля въ каждый моментъ получаетъ количество теплоты большее, нежели сколько она теряетъ ея въ тоже время чрезъ лучеиспусканіе; слѣдовательно температура ея будетъ постепенно возвышаться и возвышеніе это будетъ продолжаться еще нѣкоторое время и послѣ того момента, когда солнце достигнетъ своей наибольшей высоты надъ горизонтомъ. Къ вечеру, вмѣстѣ съ пониженіемъ солнца, нагрѣваніе становится слабѣе, потому что количество теплоты, получаемой землею, меньше теряемаго ею чрезъ лучеиспусканіе. По захожденіи солнца нагрѣваніе земли совершенно прекращается; теплота, полученная землей въ избытокъ во время дня, вслѣдствіе лучеиспусканія, продолжаетъ теряться въ небесномъ пространствѣ и температура на поверхности земли понижается. Это продолжается до восхода солнца, съ появленіемъ котораго начинается снова нагрѣваніе земли и температура ея возвышается.

Изъ сказаннаго можно понять, что на всѣхъ мѣстахъ земной поверхности температура воздуха въ теченіе каждаго сутокъ постоянно измѣняетъ

ся: одинъ разъ она достигаетъ наибольшей и одинъ разъ—наименьшей своей величины. Наименьшая температура въ теченіе сутокъ бываетъ за нѣсколько времени до восхожденія солнца, а наибольшая—около 2-хъ часовъ по полудни,—зимой нѣсколько раньше, лѣтомъ—позже.

§ 27. Для опредѣленія измѣненія температуры воздуха въ данномъ мѣстѣ прибѣгаютъ къ термометрическимъ наблюденіямъ.

Если наблюдать температуру воздуха чрезъ каждый часъ въ теченіе цѣлыхъ сутокъ, и потомъ, взявъ сумму всѣхъ часовыхъ температуръ, раздѣлить на число произведенныхъ наблюденій, т. е. на 24, то получимъ среднюю суточную температуру даннаго мѣста.

Но такъ какъ производить наблюденія 24 раза въ сутки весьма затруднительно, то выбираютъ такіе часы, сумма температуръ которыхъ, раздѣленная на число наблюденій или ихъ среднее арифметическое число, подходила бы близко къ средней суточной температурѣ даннаго мѣста. Часы, изъ которыхъ получаются наиболѣе вѣрные результаты при опредѣленіи средней суточной температуры, суть слѣдующіе: 6-ть часовъ утра, 2 часа по полудни и 10 часовъ вечера.

Сложивъ среднія суточные температуры за цѣлый мѣсяцъ и взявъ ихъ среднее арифметическое число, получимъ среднюю мѣсячную температуру даннаго мѣста. Изъ среднихъ мѣсячныхъ температуръ подобнымъ же образомъ можно найти среднюю годовичную температуру.

Такъ какъ для cadaго мѣста средняя температура не во всѣ годы одинакова, то для опредѣ-

ленія средней температуры мѣста надо взять наблюденія за нѣскольکو лѣтъ и изъ нихъ вывести среднее число. Чѣмъ за большее число лѣтъ взяты наблюденія, тѣмъ съ большей точностью можно опредѣлить среднюю температуру мѣста.

§ 28. Нагрѣваніе атмосферы зависитъ отъ двухъ причинъ: отъ поглощенія части солнечныхъ лучей, проходящихъ чрезъ атмосферу, и отъ соприкосновенія нижнихъ слоевъ воздуха съ нагрѣтой солнечными лучами землей. Послѣдній источникъ теплоты для атмосферы имѣетъ наибольшее значеніе. Нижніе слои атмосферы, соприкасаясь съ теплой поверхностью земли, нагрѣваются, вслѣдствіе чего удѣльный вѣсъ ихъ уменьшается и они поднимаются вверхъ, унося съ собой теплоту, полученную отъ земли. Но эта теплота весьма мало вліяетъ на увеличеніе температуры въ высшихъ слояхъ атмосферы, потому что при восхожденіи нагрѣтыхъ слоевъ воздуха плотность ихъ постоянно уменьшается, а уменьшеніе плотности сопровождается непрерывнымъ поглощеніемъ теплоты, такъ какъ теплоемкость газовъ тѣмъ болѣе возрастаетъ, чѣмъ болѣе уменьшается ихъ плотность. Изъ этого слѣдуетъ, что верхніе слои атмосферы должны быть холоднѣе нижнихъ. И дѣйствительно, поднимаясь на аэростатѣ или восходя на вершины высокихъ горъ, можно убѣдиться, что температура высшихъ слоевъ атмосферы гораздо меньше, чѣмъ нижнихъ.

Изъ многочисленныхъ наблюденій, произведенныхъ въ различныхъ мѣстахъ, дознано, что тем-

пература воздуха уменьшается на 1° по Р. при возвышеніи на 800 футовъ.

§ 29. Вслѣдствіе низкой температуры, верхнихъ слоевъ воздуха, вершины высокихъ горъ постоянно покрыты снѣгомъ.

Предѣлъ, отъ котораго начинается на горахъ вѣчный снѣгъ, называется снѣжной линіей. Эта линія не вездѣ лежитъ на одинаковой высотѣ; она тѣмъ болѣе опускается къ поверхности моря, чѣмъ мѣсто наблюденія лежитъ ближе къ экватору; впрочемъ измѣненіе ея высоты зависитъ не только отъ географической широты мѣста, но и отъ многихъ мѣстныхъ причинъ.

Прежде думали, что снѣговая линія можетъ имѣть мѣсто только тамъ, гдѣ средняя годовая температура равна 0° . Если бы это мнѣніе было справедливо, то въ такомъ случаѣ всѣ мѣста, средняя годовая температура которыхъ меньше 0° , были бы покрыты вѣчнымъ снѣгомъ; но факты показываютъ иное, — въ Якутскѣ напр., гдѣ средняя годовая температура = $-8^{\circ},25$ по Р., еще воздѣлывается хлѣбъ. Итакъ, предѣлъ снѣжной линіи не можетъ быть выведенъ изъ средней годовой температуры какого-либо мѣста, — онъ, какъ показали наблюденія, гораздо болѣе зависитъ отъ распредѣленія теплоты по временамъ года.

§ 30. Вѣчные снѣга, покрывающіе вершины высокихъ горъ, опускаются въ долины, гдѣ въ слѣдствіе таянія и замерзанія, попеременно слѣдующихъ одно за другимъ, мало-по-малу превращаются въ ледяныя массы, которыя называются ледниками или глетчерами.

Ледники выходятъ далеко за предѣлы снѣжной

линии и нерѣдко достигаютъ долинъ, обитаемыхъ человекомъ.

Образованіе ледниковъ главнымъ образомъ зависитъ отъ двухъ причинъ: отъ присутствія котлообразныхъ долинъ, такъ-называемыхъ цирковъ, и отъ положенія этихъ цирковъ надъ снѣжною линіей. Гдѣ эти условія выполнены, тамъ встрѣчаются и ледники.

Въ каждомъ ледникѣ различаютъ три главныя части: снѣжныя поля, фирнъ или neve и плотный ледъ.

Снѣжными полями называютъ всю массу снѣга, залегающую на горныхъ вершинахъ. Снѣгъ этотъ сухъ, почему легко сдувается вѣтромъ въ цирки. Здѣсь онъ мало-по-малу переходитъ въ зернистую массу и въ этомъ видѣ называется фирномъ или neve. Превращеніе это зависитъ отъ медленнаго таянія и бываетъ всякій разъ, когда солнце дѣйствуетъ довольно продолжительно на поверхность снѣга. Вслѣдствіе поперемяннаго таянія и замерзанія, фирнъ переходитъ въ фирновый ледъ, который отличается отъ обыкновеннаго льда зернистымъ строеніемъ, непрозрачностью и тусклостью, происходящей отъ присутствія воздушныхъ пузырьковъ въ его массѣ.

Опускаясь ниже, въ среду болѣе теплую, фирновый ледъ претерпѣваетъ измѣненія и переходитъ въ плотный ледниковый ледъ, который также проникнутъ воздухомъ. Этотъ пузырьчатый ледъ имѣетъ множество, такъ-называемыхъ, капиллярныхъ трещинъ, по которымъ движется вода, всасываемая съ поверхности ледника. По мѣрѣ нисхожденія ледника въ страны обитаемыя, вода,

проникая чрезъ всю массу льда, наполняетъ собой воздушные пузырьки и ледъ становится плотнымъ голубымъ.

Итакъ низшій конецъ ледника состоитъ изъ плотнаго, прозрачнаго и голубаго цвѣта, выше этотъ ледъ дѣлается менѣе прозрачнымъ и переходитъ въ фирновый, за которымъ слѣдуетъ фирнъ, а за этимъ послѣднимъ снѣжныя поля.

§ 31. Ледники не находятся въ покоѣ, но движутся или внизъ, или вверхъ; въ первомъ случаѣ говорятъ, что ледникъ идетъ на убыль, во второмъ—на прибыль. Изученіемъ и объясненіемъ этого явленія занимались многіе ученые, но причина его и до сихъ поръ вполнѣ не объяснена. Такъ напр. Агассисъ полагаетъ, что замерзаніе воды въ трещинахъ ледниковъ есть причина ихъ движенія. Женевскій ученый Соссюръ объясняетъ это явленіе тѣмъ, что образовавшаяся вслѣдствіе таянія вода, просачиваясь въ нижніе слои ледниковъ, дѣлаетъ склоны, на которыхъ лежатъ ледяныя массы, скользкими, —и поэтому ледники скатываются по наклонной плоскости.

Примѣчаніе. Въ недавнее время, извѣстный англійскій натуралистъ, Джонъ Тиндаль занимался изученіемъ Альпійскихъ ледниковъ и пришелъ къ слѣдующимъ выводамъ:

1) Ледники происходятъ изъ нагорнаго снѣга, сплоченнаго въ ледъ давленіемъ (Опытъ показалъ, что давленіемъ можно сплотить снѣгъ въ ледъ).

2) Уступчивость давленію уменьшается по мѣрѣ того, какъ масса становится болѣе плотной; но она не исчезаетъ даже тогда, когда вещество

достигло плотности, дающей ему право на названіе льда.

3) Когда такое вещество накапливается на поверхности земли до достаточной вышины, нижнія части его выжимаются давленіемъ налегающей на нихъ массы. Если оно лежитъ на склонѣ, то главнымъ образомъ оно уступаетъ къ его подножію и движется книзу.

4) Сверхъ того, вся масса цѣликомъ скользитъ внизъ по своему наклонному руслу и оставляетъ за собой слѣды на скалахъ по которымъ она проходить, стирая ихъ шероховатости и проводя по ней желобки по направленію движенія.

5) Этимъ путемъ осадки сплоченнаго и несплоченнаго снѣга, покрывающіе вершины высокихъ горъ, медленно движутся внизъ въ прилежащую долину, по которой они опускаются въ видѣ истиннаго ледника, отчасти чрезъ скольженіе, а отчасти чрезъ распластаніе самой массы.

§ 32. На ледникахъ встрѣчаются цѣлыя ряды камней, расположенныхъ довольно правильными продольными и поперечными линіями. Эти ряды камней называются морѣнами.

Происхожденіе продольныхъ морѣнъ объясняется тѣмъ, что камни, падающіе со скалъ на ледники, вслѣдствіе постепеннаго движенія этихъ послѣднихъ, мало-по-малу отодвигаются къ ихъ краямъ и располагаются вдоль одной линіи. Поперечныя морѣны являются результатомъ сліянія двухъ ледниковъ въ одинъ.

На ледникахъ замѣчаются еще такъ-называемые ледяные столы, которые суть ни что иное, какъ ледяные столбы съ камнями на верху.

Происхождение ледяных столовъ объясняется весьма просто: если съ какой-нибудь скалы упадетъ на поверхность ледника камень, то солнечные лучи будутъ имѣть вліяніе только на ледъ, лежащій по бокамъ камня, до массы же льда, лежащаго подъ камнемъ, они не могутъ проникать. Такимъ образомъ, ледъ по сторонамъ камня все болѣе и болѣе оттаиваетъ, между тѣмъ какъ масса подъ камнемъ не уменьшается и камень поднимается какъ бы на ледяной подставкѣ.

Если, вслѣдствіе какихъ бы то ни было причинъ, ледникъ убываетъ, сокращается, то морены, не имѣя возможности слѣдовать за сокращеніемъ льда, остаются на своемъ мѣстѣ. Этимъ обстоятельствомъ объясняется происхождение эрратическихъ камней.

Камни эти встрѣчаются въ различныхъ мѣстахъ земной поверхности и у насъ въ губерніяхъ Остзейскихъ, Новгородской, Тамбовской и даже доходятъ до предѣловъ Курской.

Эрратическіе камни достигаютъ иногда значительной величины и состоятъ, по преимуществу, изъ гранита.

§ 33. Чтобы удобнѣе представить распредѣленіе теплоты на земной поверхности, Гумбольдтъ предложилъ соединить линіями всѣ мѣста, имѣющія одинаковую среднюю температуру. Эти линіи называются изотермическими или изотермами.

Такъ какъ не во всѣхъ мѣстахъ, имѣющихъ равную среднюю температуру, maximum и minimum температуръ различныхъ временъ года одинаковы, то можно соединить еще линіями тѣ мѣста, въ

которыхъ средняя лѣтняя и зимняя температуры одинаковы.

Линіи, проведенныя чрезъ мѣста съ одинаковой средней лѣтней температурой, называются изотерическими.

Изохименическими линіями называются такія, которыя соединяють мѣста съ одинаковой средней зимней температурой.

Всѣ эти линіи, т. е. изотерическія, изотерическія и изохименическія идутъ не параллельно экватору, но имѣють болѣе или менѣе значительныя изгибы. Главная причина этого обстоятельства есть такъ-называемый элементъ восточности: чѣмъ мѣсто лежитъ восточнѣе, тѣмъ оно холоднѣе. Кромѣ этой главной причины на уклоненіе изотермовъ и другихъ линій имѣють вліяніе чисто мѣстныя причины, такъ напр. уклоненіе изотермовъ къ сѣверу въ западной Европѣ зависитъ отъ близости теченія Гольфштрема.

§ 34. Вѣтры происходятъ отъ измѣненія, вслѣдствіе вліянія теплоты, плотности двухъ смежныхъ массъ воздуха.

Если представимъ себѣ два смежныя пространства, изъ которыхъ одно наполнено теплымъ, а другое холоднымъ воздухомъ, то воздухъ обоихъ пространствъ будетъ стремиться придти въ равновѣсіе. Вслѣдствіе этого, холодный воздухъ полярныхъ странъ, какъ плотнѣйшій, направляется въ страны тропическія, гдѣ воздухъ теплый—снизу, а теплый воздухъ—въ сторону холоднаго—сверху, и поэтому въ сѣверномъ полушаріи долженъ бы господствовать постоянно сѣверный вѣтеръ, а въ южномъ—южный. Но вращательное движеніе зе-

или отъ запада къ востоку оказываетъ на направленіе этихъ вѣтровъ вліяніе, заставляя ихъ уклоняться отъ своего первоначальнаго направленія. Скорость вращенія земли, а съ нею вмѣстѣ и воздуха, ничтожная около полюсовъ, увеличивается постепенно въ мѣстахъ, лежащихъ ближе къ экватору. Хотя по мѣрѣ приближенія къ этимъ странамъ воздухъ пріобрѣтаетъ постепенно большую скорость вращенія, но какъ, по закону инерціи, для этого необходимо извѣстное время, то съ каждымъ шагомъ онъ немного отстаетъ, отходитъ болѣе къ западу. Это постепенное уклоненіе дѣлаетъ то, что въ сѣверномъ полушаріи вѣтеръ принимаетъ сѣверовосточное направленіе, а въ южномъ — юговосточное. Вѣтры эти называются пассатными, а область, гдѣ они встрѣчаются, полосой затишья.

Полоса затишья лежитъ между 3° и 8° сѣв. широты и между 2° сѣв. и 2° южн. широты; но предѣлы ея съ временами года измѣняются — лѣтомъ они подвигаются къ сѣверу, а зимой къ югу.

Вполнѣ правильные пассаты замѣчаются только въ немногихъ мѣстахъ Восточнаго и Атлантическаго океана, по большей же части они уклоняются отъ своего правильнаго направленія. Самое замѣчательное уклоненіе ихъ происходитъ въ Индійскомъ океанѣ, гдѣ оно обусловливается расположеніемъ материковъ Азіи и Африки. Здѣсь пассаты называются муссонами и каждое полугодіе измѣняютъ свое направленіе.

Въ то время, когда солнце находится въ сѣверномъ полушаріи, т. е. начиная отъ весенняго равноденствія до осенняго, въ продолженіе цѣлаго

полугодія, отъ береговъ Африки къ берегамъ Индіи, будетъ дуть югозападный вѣтеръ; когда же солнце перейдетъ въ южное полушаріе, то, въ продолженіе цѣлаго полугода, дуетъ сѣверовосточный вѣтеръ, по направленію отъ береговъ Индіи къ берегамъ Африки.

Причина происхожденія муссоновъ состоитъ въ слѣдующемъ: отъ марта до сентября материкъ Азіи сильно нагрѣвается, чему много способствуютъ пески, находящіеся во внутренности его, — между тѣмъ какъ, въ тоже самое время, море, а также и материкъ Африки нагрѣваются гораздо слабѣе. Вслѣдствіе этого воздухъ надъ Азіей, въ промежутокъ времени между мартомъ и сентябремъ, будетъ нагрѣтъ гораздо сильнѣе, нежели надъ прилегающимъ къ ней океаномъ и материкомъ Африки, и потому вѣтеръ будетъ дуть отъ береговъ Африки, какъ страны болѣе холодной, къ берегамъ Азіи. Въ сентябрѣ солнце вступаетъ на экваторъ и тогда бываетъ затишье, которое скоро смѣняется шквалами, предвѣщающими перемѣну направленія вѣтра. И дѣйствительно, вѣтеръ послѣ этого начинаетъ дуть со стороны Азіи къ берегамъ Африки, потому что солнце, перейдя въ южное полушаріе, послѣднюю часть Свѣта нагрѣваетъ сильнѣе первой. Въ мартѣ опять наступаетъ затишье, а затѣмъ перемѣна въ направленіи вѣтра и т. д.

Береговые вѣтры въ теченіе каждыхъ сутокъ измѣняютъ свое направленіе два раза. Днемъ вѣтеръ дуетъ съ моря во внутренность материка, а ночью — въ обратномъ направленіи. Причина береговыхъ вѣтровъ заключается въ неодинаковой

теплоемкости материковъ и прилежащихъ къ нимъ морей. Первые нагрѣваются и охлаждаются скорѣе послѣднихъ, — оттого море днемъ холоднѣе, а ночью теплѣе материка и слѣдовательно днемъ вѣтеръ долженъ дуть съ моря, а ночью — съ суши.

Въ странахъ внѣтропическихъ направленіе вѣтровъ постоянно измѣняется, почему эти вѣтры называются непостоянными.

Нѣмецкій метеорологъ Дове для всѣхъ вѣтровъ умѣренныхъ странъ открылъ одинъ общій законъ, который состоитъ въ томъ, что въ сѣверномъ полушаріи вѣтры идутъ согласно съ видимымъ движеніемъ солнца, а въ южномъ — въ противоположномъ направленіи.

Законъ Дове обнаруживается тѣмъ, что восточный вѣтеръ всегда переходитъ въ южный, потомъ въ западный и наконецъ въ сѣверный; въ южномъ же полушаріи, какъ уже сказано, вращеніе вѣтровъ идетъ наоборотъ.

Для наблюденій надъ направленіемъ и силой вѣтровъ употребляются приборы, называемые анемометрами, изъ которыхъ въ особенности замѣчательнъ анемометръ, предложенный профессоромъ Лапшинымъ. Устройство этого прибора слѣдующее: къ верхнему концу стержня, проходящаго чрезъ потолокъ комнаты наружу, прикрѣпляется флюгеръ, а къ нижнему часовой механизмъ, выдвигающій посредствомъ системы зубчатыхъ колесъ пластинку съ вертикально прикрѣпленнымъ къ ней карандашемъ. Подъ карандашемъ кладется листъ бумаги, на которомъ обозначены страны свѣта. При движеніи флюгера, карандашъ чертитъ на бумагѣ кривыя линіи, которыя будутъ обозначать

направленіе вѣтра. Но чтобы линіи эти не сливались, то пластинка, къ которой прикрѣпленъ вертикально карандашъ, постепенно выдвигается, и карандашъ во время безвѣтрія чертитъ прямую отъ центра къ окружности. Бумага, которая кладется подъ карандашъ на анемографѣ, обыкновенно перемѣняется три раза въ сутки.

§ 35. Если, вслѣдствіе быстрого сгущенія водяныхъ паровъ, значительно нарушается равновѣсіе атмосферы, то происходитъ буря. Новѣйшія наблюденія показали, что вообще бурю можно рассматривать какъ вихрь, распространяющійся на большое пространство. Въ тропическихъ странахъ бури бывають чаще и сильнѣе, чѣмъ въ высшихъ широтахъ. Опустошенія, производимыя бурями, которыя въ Америкѣ называются Торнадостъ, значительны. Вихри въ большихъ размѣрахъ и съ болѣею механической силой называются тифонами. Вѣроятно, они происходятъ отъ столкновенія двухъ вѣтровъ, дующихъ по противоположнымъ направленіямъ въ верхнихъ слояхъ воздуха. Проходя чрезъ какую-нибудь мѣстность, этотъ вихрь образуетъ изъ поднятаго песку конусъ, съуживающійся къверху, который издали показываетъ направленіе вихря. При прохожденіи же его надъ моремъ, озеромъ или рѣкой, вода, крутясь, поднимается вверхъ и образуетъ водяные столбы или смерчи.

§ 36. Такъ какъ температура вѣтровъ зависитъ отъ свойствъ той части земной поверхности, надъ которой они образуются, то вѣтры, дующіе изъ странъ полярныхъ, понижаютъ температуру, а изъ странъ тропическихъ — повышаютъ.

Жаркіе и сухіе вѣтры, дующіе къ намъ изъ пустыни, въ различныхъ странахъ носятъ различныя названія. Въ Аравіи, Персіи и въ большей части странъ Востока этотъ жаркій вѣтеръ называется самумъ, въ Египтѣ—хамсинъ, въ Испаніи—солано и въ Италіи—сирроко.

Въ Европу жаркіе вѣтры приходятъ изъ Африки и хотя, на пути чрезъ море, они теряютъ нѣкоторую часть своей теплоты, но на равнинахъ Андалузій и на голыхъ скалахъ Сициліи, снова нагреваются.

Сирроко распространяется до самыхъ Альпъ, гдѣ онъ называется феномъ, и значительно содѣйствуетъ таянію снѣга на этихъ горахъ.

§ 37. Присутствіе водяныхъ паровъ въ атмосферѣ объясняется испареніемъ воды, находящейся на земной поверхности.

Водяные пары, какъ и всякой другой газъ, безцвѣтны, и потому вода, растворенная въ воздухъ, дѣлается тогда только видимой, когда она, при извѣстныхъ условіяхъ, становится причиной особыхъ явленій, извѣстныхъ подъ именемъ гидрометеоровъ, или же, говоря другими словами, когда она изъ газообразнаго состоянія снова переходитъ въ капельно-жидкое.

Чтобы яснѣе изложить теорію гидрометеоровъ, мы считаемъ нужнымъ припомнить нѣкоторыя свѣдѣнія изъ физики.

Извѣстно, что, какъ въ пустомъ, такъ и въ наполненномъ воздухомъ пространствѣ, упругость водяныхъ паровъ, для опредѣленной температуры, не можетъ перейти за извѣстные предѣлы и что maximum упругости увеличивается съ возвышеніемъ

температуры. Говорятъ, воздухъ насыщенъ парами, если въ извѣстномъ пространствѣ находится столько паровъ, сколько ихъ при данной температурѣ можетъ заключаться въ немъ. Если скоро въ воздухъ, насыщенный парами, внесемъ холодное тѣло, то часть содержащихся въ немъ паровъ, сгущается и осѣдаетъ въ видѣ небольшихъ капель на холодномъ тѣлѣ.

Температура, при которой начинается сгущеніе водяныхъ паровъ, т. е. при которой воздухъ насыщенъ парами, называется точкой росы. Образованіе водяныхъ паровъ главнымъ образомъ зависитъ отъ двухъ условій, а именно: отъ температуры и отъ присутствія воды. При большомъ запасѣ воды испареніе будетъ тѣмъ значительнѣе, чѣмъ выше температура. Изъ этого слѣдуетъ, что при равныхъ температурахъ въ странахъ обильныхъ водой, паровъ въ воздухѣ будетъ больше, чѣмъ въ странахъ скудныхъ водой, и что абсолютное содержаніе воды въ воздухѣ, при одинаковыхъ обстоятельствахъ, уменьшается отъ экватора къ полюсамъ.

Не трудно понять также, что количество водяныхъ паровъ въ воздухѣ постоянно измѣняется и что, вслѣдствіе выше приведеннаго замѣчанія, воздухъ внутри большихъ материковъ долженъ быть суше, чѣмъ на морѣ и его берегахъ.

§ 38. Когда воздухъ, прилегающій къ поверхности земли и неполнѣ насыщенный водяными парами, вслѣдствіе какихъ бы то ни было причинъ, охлаждается, то часть паровъ переходитъ въ капельно-жидкое состояніе и осаждается на поверхности земли и предметы, на ней находящіеся, въ

видѣ водяныхъ капель. Это явленіе извѣстно подъ именемъ росы. Если температура, при которой происходитъ осажденіе росы, настолько низка, что вода можетъ замерзать, то образуется иней.

Происхожденіе росы и иней въ первый разъ было объяснено Уэльсомъ слѣдующимъ образомъ: лѣтомъ, по захожденіи солнца, при ясномъ небѣ и спокойномъ воздухѣ предметы, находящіеся на земной поверхности, вслѣдствіе лучеиспусканія, все болѣе и болѣе охлаждаются и температура ихъ понижается на 2° или на 3° , а иногда на 7 и на 8° противъ температуры воздуха. Нижніе слои воздуха, соприкасаясь съ холодными тѣлами, охлаждаются до точки росы, вслѣдствіе чего часть содержащихся въ нихъ водяныхъ паровъ будетъ осаждаться на поверхности холодныхъ тѣлъ въ видѣ мелкихъ капель.

Такъ какъ не всѣ тѣла обладаютъ одинаковою способностью лучеиспусканія теплоты, то одни охлаждаются болѣе, а другія менѣе,—этимъ объясняется то обстоятельство, что инныя тѣла совершенно покрываются росой, тогда какъ другія остаются сухими.

Отъ ночнаго лучеиспусканія особенно сильно охлаждаются трава и листья, отчасти потому, что, стоя почти вертикально въ воздухѣ, мало получаютъ теплоты отъ земли. Въ этомъ заключается причина того обстоятельства, что трава и листья всегда бываетъ покрыты росой больше, чѣмъ камни и голая почва.

Если небо покрывается облаками, то роса уже не можетъ образоваться, такъ какъ облака препятствуютъ ночному лучеиспусканію. Росы не

бываетъ также въ то время, когда дуетъ хотя небольшой вѣтеръ, потому что онъ постоянно приводитъ теплый воздухъ въ соприкосновеніе съ твердыми тѣлами, вслѣдствіе чего къ этимъ тѣламъ постоянно притекаетъ теплота и воздухъ пронесется мимо нихъ, не успѣвъ охладиться до точки росы.

§ 39. Когда сгущенные водяные пары не прикасаются къ холодной поверхности земли, но распространяются въ воздухъ, то образуется туманъ.

Туманы образуются тогда, когда масса теплаго и влажнаго воздуха смѣшивается съ массой воздуха, болѣе холоднаго и температура ихъ упадаетъ ниже точки росы.

Облака суть ни что иное, какъ туманъ, плавающий въ верхнихъ слояхъ воздуха, также точно, какъ туманъ есть облако, плавающее въ нижнихъ слояхъ воздуха.

Разсматривая туманъ чрезъ увеличительное стекло, можно замѣтить, что онъ состоитъ изъ маленькихъ непрозрачныхъ шариковъ воды, полыхъ внутри. На первый разъ кажется непонятнымъ, какимъ образомъ облака, состоящія изъ водяныхъ шариковъ, которые тяжелѣе окружающаго ихъ воздуха, могутъ держаться въ немъ. Но принявъ во вниманіе ихъ незначительный вѣсъ сравнительно съ величиной, мы увидимъ, что воздухъ будетъ оказывать значительное сопротивленіе ихъ паденію, и поэтому они могутъ только очень медленно опускаться. Такъ какъ водяные шарики, изъ которыхъ составляются облака, хотя медленно, но опускаются, то можно было бы думать, что при ти-

хой погодѣ облака наконецъ должны спускаться до поверхности земли.

Однако паровые пузырьки не достигаютъ поверхности земли, потому что, опускаясь, они вступаютъ въ теплѣйшіе, ненасыщенные парами слои воздуха, превращаются снова въ пары и исчезаютъ изъ вида. Въ тоже самое время, какъ внизу водяные шарики уничтожаются, въ верхнихъ слояхъ образуются новые и намъ кажется, что облако виситъ неподвижно въ воздухѣ.

Подобное явленіе можно наблюдать только при спокойномъ состояніи воздуха,—при вѣтрѣ же облака движутся по направленію его теченія.

Говардъ раздѣлилъ всѣ облака на слѣдующіе три вида: 1) перистыя, 2) слоистыя и 3) кучевыя.

1) Перистыми называются бѣловатыя облака, составленныя изъ тонкихъ нитей, какъ-бы пересѣкающихся между собою. Эти облака появляются обыкновенно послѣ хорошей погоды и движутся преимущественно по направленію отъ юга къ сѣверу или же отъ юго-запада къ сѣверо-востоку. Перистыя облака—самыя высокія.

2) Кучевыя облака имѣютъ видъ большихъ шарообразныхъ массъ, лежащихъ на горизонтальномъ основаніи. Эти облака являются по преимуществу дѣтскими, соединяясь въ живописныя группы, представляютъ видъ отдаленныхъ горъ. Высота, на которой обыкновенно держатся эти облака, гораздо менѣе высоты перистыхъ облаковъ.

3) Слоистыя облака представляются въ видѣ облачныхъ полосъ, которыя, преимущественно при захожденіи солнца, отличаются необыкновеннымъ великолѣпіемъ цвѣтовъ. Эти основныя формы обла-

ковъ различнымъ образомъ переходятъ одна въ другую. Говардъ этимъ переходнымъ формамъ облаковъ далъ названія перисто-кучевыхъ, перисто-слоистыхъ, слоисто-кучевыхъ и дождевыхъ. Вирочемъ, принимая во вниманіе разнообразіе видовъ и цвѣтовъ различныхъ облаковъ, надо сказать, что иногда бываетъ весьма трудно рѣшить, къ какому типу болѣе близокъ видъ даннаго облака.

§ 40. При постоянномъ сгущеніи водяныхъ паровъ отдѣльные водяные шарики, сливаясь другъ съ другомъ, дѣлаются больше и тяжеле и, образуя настоящія водяныя капли, падаютъ на поверхность земли въ видѣ дождя. Вверху дождевыя капли бываютъ малы, но при паденіи своемъ онѣ увеличиваются, потому что, вслѣдствіе своей низшей температуры, сгущаютъ водяные пары тѣхъ слоевъ, чрезъ которые онѣ проходятъ.

Температура, вѣтры и дожди имѣютъ между собой постоянную и неразрывную связь и въ отношеніи другъ друга попеременно играютъ роль или причины, или слѣдствія.

Въ отношеніи распредѣленія дождей всю поверхность земли можно раздѣлить на два пояса: 1) поясъ періодическихъ дождей или тропическихъ странъ и 2) поясъ перемѣнныхъ дождей или странъ умѣренныхъ.

Въ странахъ экваторіальныхъ дожди идутъ всегда въ одно и то же время, такъ что жители этихъ странъ, вмѣсто нашихъ временъ года, знаютъ только два времени: періодъ дождливой и сухой погоды.

Періодическіе дожди идутъ тамъ, гдѣ солнце проходитъ чрезъ зенитъ мѣста. Тогда жаръ бываетъ

такъ силенъ, что восходящіе потоки воздуха уничтожаютъ дѣйствіе горизонтальнаго пассатнаго вѣтра и увлекаютъ влагу въ самыя высокіе слои атмосферы, гдѣ влага эта сгущается и падаетъ назадъ въ видѣ цѣлыхъ потоковъ дождя.

Въ странахъ умѣренныхъ не замѣчается такой правильности въ распредѣленіи сухой и дождливой погоды, потому что здѣсь, кромѣ общихъ причинъ, играютъ весьма важную роль чисто мѣстныя условія. Къ второстепеннымъ причинамъ, имѣющимъ важное вліяніе на орошеніе страны дождями, надо отнести горныя цѣпи и плоскія возвышенности и положеніе ихъ по отношенію къ направленію влажныхъ вѣтровъ.

Вѣтеръ, напитанный влагой, можетъ пронестись надъ обширной равниной материка, не проливъ ни капли дождя, потому что температура здѣсь на обширномъ пространствѣ можетъ быть равна или выше температуры вѣтра, и потому тогда нѣтъ причины, въ силу которой могли бы сгуститься пары, находящіеся въ воздухѣ. Если же влажный воздухъ встрѣчаетъ на пути своемъ горныя цѣпи или плоскія возвышенности, то, будучи вынужденъ подниматься по горнымъ склонамъ, онъ достигаетъ болѣе холодныхъ областей атмосферы, вслѣдствіе чего охлаждается самъ и пары, заключающіеся въ немъ, сгущаясь, образуютъ вокругъ вершины горъ тучи, которыя разрѣшаются сильнымъ дождемъ. Очевидно, что тотъ же самый вѣтеръ, перенесясь чрезъ горную цѣпь, является по другую сторону ея уже сухимъ и холоднымъ.

Изъ этого видно, что горныя хребты и вообще возвышенности отнимаютъ у вѣтровъ влагу, слу-

жать резервуарами воды и распределяютъ ее по окружающимъ равнинамъ. Вслѣдствіе этого на той сторонѣ возвышенности, которая обращена къ морю, всегда выпадаетъ большее количество дождя, чѣмъ на сторонѣ противоположной.

§ 41. Облака, изъ которыхъ падаетъ снѣгъ, состоятъ изъ тонкихъ ледяныхъ кристалликовъ, которые, при паденіи своемъ, увеличиваются отъ постоянного сгущенія водяныхъ паровъ и образуютъ снѣжные хлопья.

Если, положивъ на холодное тѣло снѣжинки, разсмотрѣть ихъ внимательно, то замѣтимъ, что онѣ имѣютъ весьма красивыя формы. Извѣстный путешественникъ, Скорсби, во время своихъ полярныхъ экспедицій, наблюдалъ болѣе 100 различныхъ фигуръ снѣга. Но, несмотря на все разнообразіе этихъ фигуръ, всѣ онѣ принадлежать къ трехъ-и одно-осной кристаллической системѣ.

Ледъ, образующійся на поверхности спокойной воды, также имѣетъ структуру, соответствующую этой кристаллической системѣ, что подтверждается и его оптическими свойствами.

Изморозь, выпадающая обыкновенно въ мартѣ и апрѣлѣ, образуется подобно снѣгу; крупинки ея состоятъ изъ довольно плотно свернутыхъ вмѣстѣ ледяныхъ игolocекъ и составляютъ маленькіе снѣжные шарики.

Градъ по большей части имѣетъ видъ гриба или гриба съ шарообразной выпуклостью на нижней сторонѣ и состоитъ изъ непрозрачной снѣжной массы, окруженной прозрачною ледяною корой. Градины имѣютъ обыкновенно незначительную величину, но иногда размѣры ихъ бываютъ довольно

велики. (Вольта наблюдалъ градины, вѣсъ которыхъ=18 лотамъ). Градъ продолжается весьма не долго,—нѣсколько минутъ рѣдко $\frac{1}{4}$ часа и сопровождается всегда дождемъ и электрическими явленіями. Причины образованія града до сихъ поръ вполне не объяснены. Въ особенности трудно объяснить, какимъ образомъ въ сильные жары, когда въ нашихъ странахъ, по преимуществу, бываетъ градъ, происходитъ замерзаніе градинъ. Это тѣмъ труднѣе объясняется, что градовыя тучи обыкновенно висятъ на незначительной высотѣ надъ поверхностью земли. Происхожденіе ледяной коры, облегающей градину, объясняется осажде-ніемъ водяныхъ паровъ изъ теплыхъ слоевъ воздуха, чрезъ которые проходитъ градъ при паденіи своемъ. Измѣненія высотъ барометра бываютъ періодическія и случайныя.

§ 42. Наблюденія показали, что высота барометра постоянно измѣняется и что измѣненія эти зависятъ отъ географической широты мѣста наблюденія.

Въ странахъ тропическихъ колебанія барометра совершаются весьма правильно: отъ 10-ти часовъ утра до 4-хъ по полудни барометръ падаетъ, а отъ 4-хъ до 11 возвышается; затѣмъ до 4-хъ часовъ утра снова падаетъ, а отъ 4-хъ до 10 возвышается. Изъ этого видно, что здѣсь барометръ въ теченіе сутокъ два раза достигаетъ своей наибольшей и наименьшей высоты.

Величина суточныхъ колебаній барометра въ странахъ тропическихъ простирается до 2-хъ миллиметровъ.

Также правильно и ясно совершаются здѣсь и годовыя колебанія барометра: отъ января до іюля

онъ падаетъ, а отъ іюля до января поднимается. Въ іюлѣ средняя высота барометра на 2—4 миллиметра меньше, чѣмъ въ январѣ. Въ высшихъ широтахъ случайныя колебанія барометра настолько значительны, что малыя періодическія его колебанія на первый разъ трудно замѣтить. Но, производя продолжительныя наблюденія надъ высотой барометра, не трудно убѣдиться, что и здѣсь колебанія барометра совершаются правильно. Такія наблюденія показали, что въ нашихъ странахъ въ 9 часовъ утра барометръ на 0,7 милл. стоитъ выше, чѣмъ въ 2 часа по полудни и что высота его стоянія лѣтомъ меньше, чѣмъ зимой.

§ 43. Причина всѣхъ барометрическихъ колебаній заключается въ неодинаковомъ и постоянно измѣняющемся количествѣ теплоты на земномъ шарѣ. Такъ какъ распределеніе теплоты на земномъ шарѣ постоянно измѣняется, то и равновѣсіе воздуха также нарушается съ каждымъ мгновеніемъ: происходятъ воздушныя теченія, стремящіяся возстановить нарушенное равновѣсіе и такимъ образомъ воздухъ находится въ постоянномъ движеніи.

Давленіе воздуха, измѣряемое барометромъ, подвержено постоянному измѣненію, смотря по тому, нагрѣвается ли воздушный столбъ и дѣлается легче или охлаждается и становится плотнѣе. Содержитъ въ себѣ большее или меньшее количество водяныхъ паровъ.

Когда въ какомъ-нибудь мѣстѣ воздухъ нагрѣвается, то онъ расширяется; воздушный столбъ поднимается надъ массой воздуха, лежащаго надъ

окрестностями холоднѣйшими; а поднявшійся воздухъ стекаетъ вверху по сторонамъ и слѣдовательно въ теплѣйшихъ мѣстахъ давленіе воздуха должно уменьшиться, и барометръ—падаетъ. Въ холоднѣйшихъ же окрестностяхъ барометръ долженъ подниматься, потому что въ высшихъ воздушныхъ пространствахъ нагрѣтыхъ странъ по сторонамъ стекающій воздухъ распространяется по атмосферѣ холоднѣйшихъ странъ. Этимъ также объясняется, почему въ нашихъ странахъ средняя высота барометра при ЮЗ. вѣтрахъ меньше, чѣмъ при СВ. ЮЗ. вѣтры приносятъ намъ теплый, а СВ.—холодный воздухъ.

Такъ какъ ЮЗ. вѣтры, производящіе въ нашихъ странахъ пониженіе барометра, приносятъ намъ сырой воздухъ и дождливую погоду, а СВ. вѣтры, при которыхъ барометръ поднимается, осушаютъ воздухъ и проясняютъ небо, то можно сказать, что вообще высокое стояніе барометра означаетъ хорошую погоду, а низкое—худую. Но изъ этого еще не слѣдуетъ, что барометръ можно принимать за предсказателя погоды: весьма часто при высокомъ стояніи барометра бываетъ дождь, а при низкомъ—хорошая погода.

Фехнеръ на основаніи многолѣтнихъ наблюденій вывелъ слѣдующія заключенія относительно предсказанія погоды барометромъ:

- 1) Поднятіе барометра означаетъ вообще хорошую погоду, а его паденіе—дурную, т. е. дождь, снѣгъ, бурю.
- 2) Признаки по ходу барометра вѣрнѣе, чѣмъ по его стоянію. Если барометръ стоялъ низко во время дождя и началъ подниматься до перемѣны,

то почти всегда слѣдуетъ прекрасная, теплая погода. Если же во время хорошей погоды барометръ стоялъ высоко и опустился до перемѣны, то можно ожидать сильнаго дождя. Если, послѣ тщательнаго наблюденія барометрическаго стоянія, слегка постучать по барометру и онъ отъ того немного поднимется, то барометръ находится въ состояніи подниманія, если же опустится, то въ состояніи паденія.

3) При весьма тепломъ южномъ вѣтрѣ быстрое паденіе барометра предвѣщаетъ близкую грозу. Съ приближеніемъ грозы барометръ снова поднимается и тотчасъ же падаетъ, какъ только гроза пройдетъ мимо.

4) Поднятіе барометра зимой означаетъ холодъ, при продолжительномъ морозѣ — снѣгъ; значительное паденіе барометра въ это время года означаетъ оттепель.

5) Перемѣнчивая погода, которая наступаетъ вскорѣ послѣ поднятія или паденія барометра, продолжается не долго. Если барометръ поднимается или опускается тихо, но непрерывно два или три дня, то слѣдующая затѣмъ перемѣнчивая погода будетъ продолжительна.

6) Перемѣнчивыя движенія барометра означаютъ непостоянную погоду.

7) Если барометръ падаетъ въ тихое, холодное октябрьское или ноябрьское утро, въ особенности, когда, при ясномъ небѣ, дуетъ южный вѣтерокъ, надобно ожидать проливнаго дождя или же обильнаго снѣга.

8) Быстрое паденіе барометра, въ особенности послѣ дождя, при тихомъ южномъ вѣтрѣ, объ-

щается сильнѣйшій дождь въ самое непродолжительное время.

9) Паденіе барометра въ то время, когда луна окружена свѣтлымъ сіяніемъ, означаетъ дождь или снѣгъ.

10) Паденіе барометра при южномъ вѣтрѣ предвѣщаетъ дождь.

11) Если при южномъ вѣтрѣ барометръ поднимается, не много и, послѣ сильнаго дожда, будетъ стоять низко, то надо ожидать яснаго неба.

12) Если, при ясномъ небѣ, послѣ дождя дуетъ легкій вѣтеръ и въ тоже время барометръ поднимается, то можно надѣяться на хорошую погоду.

13) Если барометръ при продолжительной хорошей погодѣ изъ сѣверномъ вѣтрѣ стоитъ высоко и продолжаетъ подниматься, то можно ожидать дожда не прежде, какъ сѣверный вѣтеръ измѣнится въ южный.

14) За непродолжительнымъ дождемъ, при южномъ вѣтрѣ, рѣдко слѣдуетъ хорошая погода, прежде чѣмъ поднимется барометръ и подуетъ сѣверный или западный вѣтеръ.

15) Если утромъ небо очень красно и воздухъ наполняется облаками, между тѣмъ какъ барометръ не опускается, то надо ожидать дожда въ тотъ же день.

16) Паденіе барометра при сѣверномъ вѣтрѣ означаетъ дождь; дальнѣйшее паденіе — проливной дождь.

17) Если, при дождѣ, южный вѣтеръ измѣнится въ сѣверный или западный, а барометръ начинаетъ подниматься, то можно заключить, что дождь не будетъ продолжаться долго.

18) Если прежде дождя, во время хорошей погоды, дня два или три барометръ стоялъ низко, то обыкновенно слѣдуетъ продолжительный вѣтеръ и большая сырость.

19) Замѣчательно, что обыкновенные признаки дождя къ лѣту, въ каникулы, и это повторяется каждый годъ, но нѣтъ надобности обращать на нихъ вниманіе, пока барометръ еще стоитъ высоко.

20) Если при оттепели безъ дождя, въ особенности, когда сѣверный вѣтеръ смѣнится южнымъ, барометръ падаетъ, то тогда въ воздухѣ распространяется сырость и теплый туманъ.

21) Если барометръ замѣтно падаетъ и не случится никакого особеннаго явленія, то можно предположить, что въ другомъ мѣстѣ, въ то же самое время происходитъ ураганъ, сильная гроза или же землетрясеніе.

22) Если въ мартѣ барометръ стоитъ очень высоко, то можно надѣяться на сухое лѣто или, по крайней мѣрѣ, на теплую весну.

Изъ приведенныхъ нами замѣчаній Фехнера видно, сколько сомнительныхъ и противорѣчивыхъ заключеній выводится изъ поднятія или опусканія барометра, такъ что нѣтъ ничего удивительнаго, если предсказанія барометра часто не сбываются.

§ 44. Чистое небо имѣетъ голубой цвѣтъ, который, смотря по состоянію атмосферы, иногда бываетъ свѣтлѣе, а иногда темнѣе.

Если бы воздухъ былъ вполне прозраченъ и не отражалъ бы солнечнаго свѣта, то сводъ небесный казался бы намъ совершенно чернымъ. Но отраженіе свѣта въ атмосферѣ настолько значи-

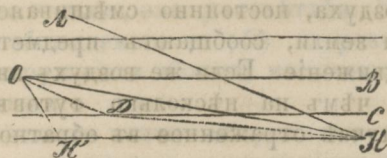
тельно, что днемъ весь сводъ небесный представляется намъ болѣе или менѣе освѣщеннымъ, и что цвѣтъ неба зависитъ отъ 3-хъ причинъ: 1) отъ способности воздуха отражать, по преимуществу, голубые лучи, 2) отъ темноты небеснаго свода, находящагося за предѣлами нашей атмосферы и 3) отъ присутствія въ воздухѣ стуженныхъ водяныхъ паровъ бѣловатаго цвѣта.

Зная это легко объяснить, почему небо внизу кажется болѣе свѣтлымъ, чѣмъ вверху. Поднимаясь въ атмосферу на значительную высоту, мы оставляемъ внизу большую часть стуженныхъ водяныхъ паровъ, поэтому съ одной стороны въ нашъ глазъ попадаетъ менѣе бѣлыхъ лучей, а съ другой — темный небесный сводъ закрывается гораздо меньшимъ количествомъ воздушныхъ частицъ, отражающихъ свѣтъ, и небо намъ кажется темно-голубымъ. Снизу, на поверхности земли, небо, отъ вліянія стуженныхъ водяныхъ паровъ, получаетъ бѣловатый оттѣнокъ и кажется намъ свѣтло-голубымъ.

§ 45. Извѣстно, что лучъ свѣта тогда только достигаетъ нашего глаза безъ преломленія, когда онъ выходитъ изъ какого-нибудь предмета, находящагося на земной поверхности на одинаковой съ нами высотѣ, и если притомъ воздухъ, черезъ который проходитъ лучъ свѣта, имѣетъ вездѣ одинаковую плотность. Во всѣхъ остальныхъ случаяхъ лучи свѣта преломляются и при переходѣ изъ среды менѣе плотной въ среду болѣе плотную приближаются къ перпендикулярѣ, возставленному изъ точки паденія луча. Итакъ, когда лучъ свѣта идетъ къ намъ отъ какого-нибудь предмета, нахо-

дыщагося на земной поверхности на неодинаковой съ нами высотѣ, и проходить чрезъ слои воздуха различной плотности, то онъ приближается къ перпендикулярѣ, возставленному изъ точки паденія луча, отчего предметъ будетъ казаться намъ гораздо выше надъ горизонтомъ, чѣмъ онъ въ самомъ дѣлѣ находится. Этимъ объясняется то обстоятельство, что изображенія отдаленныхъ предметовъ представляются намъ иногда въ прямомъ, иногда же въ обратномъ или косвенномъ видѣ. Эти изображенія, получаемыя безъ помощи обыкновеннаго зеркала, называются миражемъ.

Пусть глазъ наблюдателя находится въ О а горизонтъ его — Н. Если лучъ НО будетъ



проходить чрезъ слои воздуха одинаковой плотности, въ такомъ случаѣ предметъ Н будетъ виденъ по его направленію. Но положимъ, что при тихой погодѣ, отъ дѣйствія солнца почва нагрѣвается весьма сильно, тогда температура близъ поверхности земли весьма быстро уменьшается снизу вверхъ и происходящее отъ этого измѣненіе плотности воздуха самыхъ нижнихъ слоевъ будетъ причиною весьма быстрого измѣненія преломленія свѣта. Лучъ НС, проходя чрезъ нижніе слои воздуха, при С вступаетъ въ болѣе холодный и плотный

слой, слѣдовательно онъ приблизится къ перпендикулярѣ и поднимется вверхъ. Претерпѣвая подобное же измѣненіе въ послѣдующихъ слояхъ, онъ опишетъ кривую АСН, обращенную вогнутой стороной вверхъ, и поэтому не достигаетъ до глаза. Но другой лучъ, идущій ниже, опишетъ кривую ОДН, отъ чего глазъ увидитъ предметъ Н еще разъ ниже его настоящаго изображенія и въ обратномъ положеніи такъ, что онъ будетъ казаться какъ-бы отраженнымъ. Обманъ этотъ бываетъ тѣмъ болѣе удаченъ, что лучи свѣта, выходящіе изъ точекъ, лежащихъ между Н и Н, не достигаютъ до глаза, такъ что близъ отраженнаго предмета является какъ-бы пустое пространство, которое легко можетъ быть принято за воду, потому что слабые потоки воздуха, постоянно смѣшиваясь близъ поверхности земли, сообщаютъ предметамъ дрожательное движеніе. Если же воздухъ внизу бываетъ холоднѣе, чѣмъ на нѣсколько футовъ выше, въ такомъ случаѣ отраженное въ обратномъ видѣ изображеніе является надъ настоящимъ, и надъ нимъ иногда появляется еще третье изображеніе въ прямомъ видѣ.

Миражъ чаще всего замѣчается на обширныхъ равнинахъ, когда въ тихую погоду поверхность земли весьма сильно нагревается дѣйствіемъ солнца; особенно отличаются этимъ азіатскія и африканскія степи.

§ 46. Свѣтъ, падающій изъ небесныхъ тѣлъ на сгустившіеся водяные пары, претерпѣваетъ различныя измѣненія и производитъ явленія, извѣстныя подъ названіемъ круговъ.

Явленія эти состоятъ въ томъ, что около солн-

ца и луны часто наблюдаютъ цвѣтныя круги. Эти круги чаще наблюдаются около луны, чѣмъ около солнца.

Иногда около солнца и луны замѣчаютъ два большихъ цвѣтныхъ кольца, которыхъ однакожъ нельзя смѣшивать съ кругами около солнца и луны.

Радіусъ наименьшаго изъ этихъ свѣтлыхъ колецъ является подъ угломъ отъ 22° до 23° , а большаго подъ угломъ отъ 46° до 47° , красный цвѣтъ у нихъ обращенъ внутрь и внутренній край ихъ окрашенъ рѣзче, чѣмъ наружный. Рѣдко оба эти кольца представляются въ одно и то же время, но чаще малое кольцо пересѣкается съ горизонтальной свѣтлой полосой, которая иногда простирается до самаго солнца. Тамъ, гдѣ эта полоса пересѣкается свѣтовое кольцо, она наисвѣтлѣе. Эти свѣтлыя мѣста, наблюдаемыя по обѣ стороны солнца на вѣншей окружности кольца, называются ложными солнцами.

Явленіе свѣтлыхъ колецъ объясняютъ преломленіемъ, а ложныхъ солнца — отраженіемъ свѣта въ ледяныхъ иглахъ, носящихся въ атмосферѣ.

Когда солнечныя лучи освѣщаютъ дождевыя капли, то, преломляясь и отражаясь въ нихъ, они образуютъ на противоположной сторонѣ неба одну или двѣ разноцвѣтныя дуги, извѣстныя подъ названіемъ радугъ.

Если обѣ дуги являются въ полнѣ, то онѣ располагаются концентрически. Внутренняя, ниже лежащая дуга, которая является чаще и съ болѣе яркими цвѣтами, чѣмъ верхняя дуга, называется главной радугой, вѣшняя же — побочной.

Въ главной радугѣ фіолетовый цвѣтъ занимаетъ

внутреннее, а красный — внѣшнее пространство и притомъ радіусъ краснаго круга больше, чѣмъ фіолетоваго. Между этими кругами располагаются остальные призматическіе цвѣта.

Въ побочной радугѣ призматическіе цвѣта расположены въ обратномъ порядкѣ и радіусъ краснаго бываетъ меньше фіолетоваго.

Что касается до мѣста, въ какомъ появляется радуга, то оно зависитъ отъ положенія на небѣ солнца. Когда солнце заходитъ, то радуга является на востокѣ; при восхожденіи солнца радуга является на западѣ.

§ 47. Изслѣдованія различныхъ ученыхъ (Вольты, Соссюра, Пулье и др.) показали, что при испареніи воды изъ тѣлъ, съ которыми она находится въ соединеніи, развивается свободное электричество.

Такъ какъ на земной поверхности постоянно происходитъ испареніе воды, которая находится въ соединеніи съ различными веществами, то воздухъ всегда заключаетъ въ себѣ большее или меньшее количество свободного электричества. По большей части въ атмосферѣ наблюдаютъ положительное электричество, но случается замѣчать и отрицательное.

Напряженность воздушнаго электричества въ различные дни и часы дня различна; она 2 раза въ сутки достигаетъ своей наибольшей и наименьшей величины.

Первыми обстоятельными свѣдѣніями о воздушномъ электриествѣ мы обязаны Вилльому Франклину, который своими опытами неопровержимо доказалъ, что молнія и искра, получаемая при раз-

риженіи электрической машины, происходят отъ одной и той же причины—электричества. Съ этихъ только поръ наука приобрѣла необходимые факты для объясненія, такъ-называемыхъ, электрическихъ явленій, происходящихъ въ атмосферѣ, — до Франклина же всѣ попытки объяснить вполнѣ обстоятельно эти явленія были неудачны.

Когда водяные пары, находящіеся въ воздухѣ, будутъ сгущаться постепенно и образовывать облака, то большая часть заключающагося въ нихъ свободного электричества, черезъ влажный воздухъ мало-по-малу уходитъ въ землю. Но если образованіе облаковъ происходитъ быстро, то скопляющееся на нихъ въ большомъ количествѣ свободное электричество производитъ явленіе, извѣстное подъ названіемъ грозы.

Для болѣе нагляднаго уясненія причинъ этого явленія, представимъ себѣ, что надъ какимъ-нибудь мѣстомъ земной поверхности находится облако съ $+$ Е. Въ такомъ разѣ, $+$ Е облака разлагая естественное электричество того мѣста, надъ которымъ оно находится, притянетъ къ себѣ $-$ Е и оттолкнетъ въ землю $+$ Е. Если притяженіе между $+$ Е облака и $-$ Е земли настолько велико, что въ состояніи преодолѣть сопротивленіе воздуха, то оба электричества соединяются, причемъ замѣчается молнія, которая въ этомъ случаѣ имѣетъ направленіе отъ облака къ землѣ. Иногда замѣчаютъ молнію между двумя облаками, что объясняется соединеніемъ разнородныхъ электричествъ облаковъ, между которыми появляется молнія.

Цвѣтъ молніи обыкновенно ослѣпительно бѣлый,

но случается наблюдать молнію, и цвѣтъ которой имѣетъ оттѣнокъ фіолетовый. Кемтцъ объясняетъ это тѣмъ, что въ подобныхъ случаяхъ молнія замѣчается на весьма значительной высотѣ, гдѣ плотность воздуха незначительна, а извѣстно, что цвѣтъ электрической искры подъ колоколомъ воздушнаго насоса (разумѣется, если воздухъ подъ нимъ разрѣженъ) имѣетъ оттѣнокъ фіолетовый.

Вскорѣ послѣ молніи бываетъ слышенъ громъ, который происходитъ отъ стремленія воздуха занять пустое пространство, образованное движеніемъ молніи. Громъ и молнія происходятъ почти одновременно, слышимъ же мы громъ спустя болѣе или менѣе значительный промежутокъ времени послѣ появленія молніи, потому что скорость распространенія свѣта несравненно больше скорости звука.

Если молнія поражаетъ въблизи насъ какой-нибудь предметъ, находящійся на земной поверхности, то мы слышимъ болѣе или менѣе сильный ударъ, прекращающійся въ то же мгновеніе; если же молнія происходитъ между облаками, то слышатся раскаты грома. Раскаты грома продолжаются нѣсколько секундъ, иногда даже болѣе минутъ, и не уменьшаются въ своей силѣ, но отъ времени до времени сила ихъ возрастаетъ, и нередко прерываются сильными ударами.

При паденіи своемъ на поверхность земли, молнія слѣдуетъ по направленію хорошихъ проводниковъ, но часто направляется и черезъ худые проводники, если по направленію ихъ она скорѣе достигаетъ поверхности земли. При этомъ молнія раздробляетъ худые проводники, на части раз-

брасываетъ ихъ и обнаруживаетъ весьма большую механическую силу. Встрѣчая на пути своемъ горячія тѣла, молнія иногда воспламеняетъ ихъ, а иногда только обугливаетъ и разбиваетъ на части. Удары молніи, при которыхъ не бываетъ воспламененія, обыкновенно называются холодными, въ противоположность съ горячими, при которыхъ происходитъ воспламенение.

Молнія, проходя въ землю и встрѣчая на пути своемъ различныя вещества, измѣняетъ и плавить ихъ. Въ пескѣ она производитъ небольшія черноватые или пепельно-сѣрые съ перламутровымъ блескомъ трубки, которыя называются громовыми стрѣлами или фульгуритами.

Убѣдившись въ тождествѣ молніи и электрической искры, Франклинъ предложилъ, для предотвращения несчастій отъ грозы, устраивать громовые отводы.

Громоотводы обыкновенно состоятъ изъ металлическаго прута достаточной толщины, (не менѣе $\frac{1}{2}$ кв. дюйма въ разрѣзѣ), заостреннаго на концѣ, который ставится на вершинѣ какого-нибудь зданія и, при помощи хорошихъ проводниковъ электричества, соединяется съ влажной землей. Чтобы громоотводы вполне соответствовали своему назначенію, необходимо выполнить слѣдующія условія: 1) Прутъ долженъ оканчиваться весьма тонкимъ остріемъ; 2) Прутъ долженъ быть соединенъ съ землей при помощи наилучшихъ проводниковъ электричества; 3) Отъ острія прута до самой земли проводникъ не долженъ прерываться; 4) Всѣ части прибора должны имѣть соответственные размѣры.

Если грозное облако находится надъ громоотводомъ, то естественное электричество прута и проводника разлагается. Электричество, одноименное съ тѣмъ, которымъ заряжено облако, отталкивается и уходитъ въ землю, противоположное же ему собирается на острие прута и истекаетъ въ воздухъ. Изъ этого видно, что накопленіе электричества на громоотводѣ невозможно.

§ 48. Весьма часто въ ясную погоду, по заходѣннѣ солнца, наблюдаютъ молнію, которая при появленіи своемъ охватываетъ большую или меньшую часть свода небснаго и называется зарницею.

Такъ какъ зарница происходитъ по большей части при ясной погодѣ и при этомъ никогда не слышно раскатовъ грома, то причину этого явленія одни видѣли въ электрическихъ взрывахъ, происходящихъ будтобы въ воздухъ при безоблачномъ небѣ, другіе приписывали явленіе зарницы особому фосфорическому свѣту. Но позднѣйшія, точныя наблюденія неоспоримо доказали, что зарница есть отраженный въ воздухъ свѣтъ отдаленной молніи.

Если наэлектризованныя облака несутся при сильномъ вѣтрѣ въ незначительномъ разстояніи отъ земли, то въ такомъ случаѣ часто дѣйствіе электричества не обнаруживается въ видѣ молніи но возбужденное вліяніемъ электричество бываетъ настолько сильно, что вытекаетъ изъ высокихъ предметовъ, находящихся на земной поверхности, въ видѣ пламени, это явленіе извѣстно подъ именемъ Огня св. Эльма или Кастора и Поллукса.

§ 49. Изъ физики извѣстно, что магнитная стрѣлка, привѣшенная на ниткѣ изъ некрученого шелка такъ, чтобы она могла свободно вращаться въ горизонтальной плоскости, принимаетъ определенное положеніе: однимъ концемъ поворачивается къ сѣверу, а другимъ къ югу. Но точныя наблюденія показали, что на различныхъ мѣстахъ земной поверхности она болѣе или менѣе уклоняется отъ этого положенія. Такое уклоненіе магнитной стрѣлки называется ея склоненіемъ, которое бываетъ восточное и западное, смотря по тому, отклоняется ли стрѣлка къ востоку или западу отъ меридіана того мѣста, гдѣ производятся наблюденія. Въ Европѣ магнитная стрѣлка отклоняется теперь къ западу и это отклоненіе увеличивается по направленію отъ В. къ З. такъ, что въ Атлантическомъ океанѣ она достигаетъ своей наибольшей величины, затѣмъ склоненіе начинаетъ уменьшаться и въ Сѣверо-американскихъ Штатахъ оно = нулю, — далѣе уже стрѣлка уклоняется къ В. отъ меридіана данного мѣста. Подъ какой бы широтой мы ни производили наблюденія, замѣчаемъ одно и то же явленіе: къ В. отъ того мѣста, гдѣ стрѣлка однимъ концемъ какъ разъ обращена къ сѣверу, отклоненіе ея будетъ восточное, которое постепенно увеличивается до своего maximum, затѣмъ начинаетъ уменьшаться до нуля, послѣ чего склоненіе дѣлается западнымъ.

Наблюденія показали, что разность между наибольшимъ западнымъ и наибольшимъ восточнымъ склоненіемъ увеличивается по мѣрѣ приближенія къ полюсамъ.

Если, укрѣпить магнитную стрѣлку въ горизон-

тальной плоскости такъ, чтобы она могла уклоняться изъ этой плоскости, что и замѣтимъ, что во многихъ мѣстахъ она не сохраняетъ своего горизонтальнаго положенія, но тѣмъ или другимъ полюсомъ наклоняется къ горизонту. Это явленіе извѣстно подъ именемъ наклоненія магнитной стрѣлки. Въ нашихъ странахъ сѣверный полюсъ магнитной стрѣлки наклоненъ къ горизонту под угломъ 70° . Подвигаясь къ югу, замѣтимъ, что уголъ этотъ будетъ мало-по-малу уменьшаться и на экваторѣ = нулю; затѣмъ, перейдя въ южное полушаріе, увидимъ, что къ горизонту уже будетъ наклоняться южный полюсъ и это наклоненіе, отъ мѣръ удаленія отъ экватора, будетъ возрастать, такъ, что въ магнитныхъ полюсахъ стрѣлка должна принять вертикальное положеніе по отношенію къ горизонту. Причина, производящая склоненіе и наклоненіе магнитной стрѣлки, называется земнымъ магнетизмомъ. Что это за сила, до сихъ поръ вполне еще не объяснено, почему мы и находимъ излишнимъ распространяться объ этомъ предметѣ. Если магнитную стрѣлку, укрѣпленную въ горизонтальной плоскости, вывести изъ равновѣсія, то она будетъ стремиться принять свое первоначальное положеніе и при этомъ совершаетъ колебанія, подобныя колебаніямъ маятника. Сила этихъ колебаній въ различныхъ мѣстахъ земной поверхности различна и называется напряженіемъ земнаго магнетизма. Зная склоненіе, наклоненіе и напряженность магнитной стрѣлки, мы будемъ имѣть всѣ данныя для изученія распредѣленія магнетизма на земной поверхности.

Для болѣе нагляднаго представленія распредѣленія земнаго магнетизма на картахъ, называемыхъ магнитными, проводятъ трехъ родовъ линіи: 1) изогоническія, 2) изоклиническія и 3) изодинамическія.

1) Изогоническими линіями называются такія, которыя соединяють мѣста съ равнымъ склоненіемъ магнитной стрѣлки.

2) Если соединить линіями всѣ мѣста, величина наклоненія магнитной стрѣлки въ которыхъ одинакова, то эти линіи будутъ называться изоклиническими.

3) Изодинамическія линіи соединяють мѣста, гдѣ напряженность земнаго магнетизма одинакова.

§ 50. Наблюдая магнитную стрѣлку, привѣшенную на некрученой шелковой нити, замѣтимъ, что она никогда не сохраняетъ одинаковаго положенія, но постоянно отклоняется то къ В., то къ З. Эти колебанія магнитной стрѣлки совершаются съ нѣкоторой правильностью почему, и называются періодическими. Около 8 часовъ утра магнитная стрѣлка въ нашихъ мѣстахъ наиболѣе отклоняется къ В., послѣ чего начинаетъ удаляться къ З. и между 1 и 2 часами по полудни отклоняется на нѣсколько минутъ западнѣе, чѣмъ утромъ; затѣмъ снова возвращается къ В. и около полуночи достигаетъ того же положенія, какъ и въ 8 часовъ утра, и остается нѣсколько часовъ въ покоѣ или же весьма медленно подвигается къ В. Эти правильныя колебанія магнитной стрѣлки лѣтомъ въ ясную погоду бываютъ гораздо значительнѣе, чѣмъ зимой и въ пасмурную погоду. Наклоненіе и напряженность магнитной стрѣлки также подвержены измѣненіямъ,

но за недостаткомъ фактовъ измѣненія эти еще не вполне опредѣлены.

Кромѣ правильныхъ измѣненій въ положеніи магнитной стрѣлки замѣчаются еще такъ-называемыя неправильныя измѣненія или возмущенія ея. Они главнымъ образомъ зависятъ отъ неодинаковаго распредѣленія теплоты на земной поверхности, а также и отъ другихъ причинъ. Замѣчено, что магнитная стрѣлка приходитъ въ сильное колебаніе, если гдѣ-нибудь вблизи происходитъ землетрясеніе, изверженіе вулкановъ илиже сѣверное сіяніе, Колебанія магнитной стрѣлки бываютъ въ особенности сильны при сѣверномъ сіяніи, почему нѣкоторые видятъ причину сѣвернаго сіянія въ земномъ магнетизмѣ. Сказать, что нибудь положительное по этому поводу при нынѣшнемъ состояніи науки, едва ли возможно. При началѣ сѣверныхъ сіяній, которыя получили свое названіе отъ того, что наблюдаются въ Европѣ всегда на сѣверѣ, небо принимаетъ мутный сѣроватый цвѣтъ, который мало-по-малу темнѣетъ и на небѣ появляется огромный круговой сегментъ, ограниченный свѣтлой каймой. Сегментъ этотъ бываетъ весьма похожъ на темное облако. Вслѣдъ за образованіемъ сегмента появляется надъ нимъ свѣтлая дуга, ярко бѣлаго съ голубыми отливами цвѣта. Ширина этой дуги бываетъ различна; чѣмъ она больше, тѣмъ свѣтѣе, распространяемый ею, значительнѣе, но во всякомъ случаѣ онъ не превосходитъ свѣта луны во время полнолунія чрезъ полчаса послѣ ея восхожденія.

Свѣтлая дуга бываетъ видима въ теченіе нѣсколькихъ часовъ, причемъ однакожь она не на-

ходится въ покоѣ, но обнаруживаетъ постоянное волненіе; она то повышается, то понижается, подвигается то къ западу, то къ востоку и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ представляетъ разрывы. Волненія эти въ особенности становятся замѣтными, когда дуга сѣвернаго сіянія начинаетъ испускать изъ себя разноцвѣтные столбы. Эти столбы представляются въ постоянномъ движеніи. Если число ихъ велико и если они распространяются далѣе зенита, то образуютъ корону сѣвернаго сіянія, которая не принимаетъ никакого участія въ сильномъ волненіи всей массы свѣта и составляетъ самую блестящую часть всего явленія. Въ это время все небо представляетъ видъ блестящаго купола, поддерживаемаго разноцвѣтными колоннами. Спустя нѣсколько времени, когда свѣтлые столбы перестаютъ подниматься изъ дуги, исчезаетъ корона, а затѣмъ мало-по-малу и самая дуга.

Сѣверное сіяніе наблюдается и въ южномъ полушаріи, гдѣ оно называется южнымъ сіяніемъ, а потому только-что описанное нами явленіе правильнѣе называть полярнымъ сіяніемъ.

Предѣлъ распространенія сѣверныхъ сіяній значителенъ; такъ напр., нерѣдко наблюдаютъ ихъ въ Южной Европѣ.

Наблюденія показали, что въ появленіи сѣверныхъ сіяній замѣчается нѣкоторая періодичность: число ихъ въ сентябрѣ и октябрѣ ежегодно бываетъ гораздо значительнѣе, чѣмъ во всѣ остальные мѣсяцы.

75210

БИБЛИОТЕКА
ОТДЕЛ
К. Н. О. ВА Т. Ф.

БИБЛИОТЕКА
ОТДЕЛ
К. Н. О. ВА Т. Ф.

ЦЕНТРАЛЬНА НАУКОВА
БІБЛІОТЕКА

LIBRARY OF THE
MONTANA HISTORICAL SOCIETY