ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕВѢДѢНІЕ.

РУКОВОДСТВО

КЪ

АСТРОНОМИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФІИ, МЕТЕОРОЛОГІИ, ГЕОЛОГІИ И БІОЛОГІИ.

СОСТАВЛЕННОЕ

ГАННОМЪ, ГОХШТЕТТЕРОМЪ И ПОКОРНИ.

Съ 150 политипажами въ текстѣ и 7 хромолитографированными таблицами.

ПЕРЕВОДЪ СО ВТОРАГО НѢМЕЦКАГО ИЗДАНІЯ.

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЮ

А. Петунникова.

МОСКВА.
Типографія А. И. Мамонтова и К°, Леонтьевскій пер., № 5.
1876.

ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕВѢДѢНІЕ.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.

АСТРОНОМИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФІЯ И МЕТЕОРОЛОГІЯ.

Составлена Ганномъ.

Съ 15 политипажами и 6 хромолитографированными метеорологическими таблицами.

МОСКВА.
ИЗДАНІЕ КНИЖНАГО МАГАЗИНА Н. Н. МАМОНТОВА.
(Кузнецкій мостъ, домъ Фирсанова).
1876.

Содержаніе.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.

Астрономическая географія и метеорологія д-ра Ганна.

ОТДѢЛЪ ПЕРВЫЙ.

ЗЕМЛЯ КАКЪ НЕБЕСНОЕ ТѢЛО.

Стран.

Шарообразный видъ земли 1
Движеніе земли вокругъ солнца 4
Вращеніе земли около оси 6
Земной шаръ и небесная сфера 8
Опредѣленіе положенія точки на земной поверхности 11
Длина дня и ночи 18
Поясa и времена года 22
Опредѣленіе величины и вида земли 24
Опредѣленіе плотности земли 35

ОТДѢЛЪ ВТОРОЙ.

АТМОСФЕРА.

Введеніе 40
Распредѣленіе теплоты на земной поверхности 41
Давленіе атмосферы и вѣтры 62
Морскія теченія 73
Водяные пары въ атмосферѣ 80
Атмосферныя возмущенія, вихри 98

Дозволено цензурою. Москва, 13 декабря 1875 г.

ОТДѢЛЪ ПЕРВЫЙ.

Земля какъ небесное тѣло.

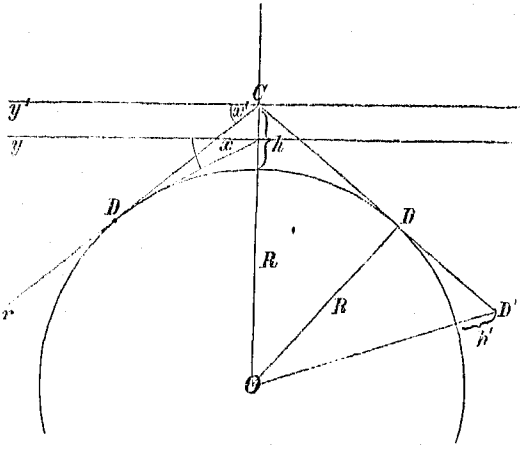
Шарообразный видъ земли.

На первый взглядъ земля представляется плоскимъ кругомъ, у краевъ котораго восходятъ и заходятъ солнце, луна и звѣзды. Таково было представленіе образованныхъ и ученыхъ въ эпоху младенческаго состоянія естественныхъ наукъ. Такъ училъ Анаксагоръ (род. въ 499 г. до Р. Х.) своихъ учениковъ, въ числѣ которыхъ были: Периклъ, Еврипидъ и Фукидидъ. По Анаксимену, надъ плоскимъ кругомъ земли возвышается подвижной хрустальный сводъ, къ которому, подобно золотымъ гвоздямъ, прикрѣплены неподвижныя звѣзды. Даже Геродотъ, несмотря на свои далекія путешествія, раздѣлялъ то же заблужденіе. Хотя Пиѳагоръ и училъ о шарообразномъ видѣ земли, но это ученіе у него вытекало не изъ наблюденій, а изъ его личнаго убѣжденія, что форма земли должна быть самая совершенная. Полагаютъ, что Парменидъ изъ Элеи (460 л. до Р. Х.) первый вывелъ представленіе о шарообразной формѣ земли на основаніи математическихъ соображеній. Положительное же и наглядное доказательство этого принадлежитъ Аристотелю. Онъ указалъ именно на то обстоятельство, что тѣнь земли, бросаемая на лунный дискъ, всегда круглая, а подобнымъ свойствомъ отбрасывать круглую тѣнь при всякомъ положеніи обладаютъ только тѣла шарообразныя. Онъ училъ уже тогда, что притяженіе къ центру земли всюду одинаково, изъ чего Архимедъ вывелъ заключеніе, что и поверхность моря должна быть тоже шарообразною. Птоломей (около 125 л. послѣ Р. Х.) обратилъ вниманіе на нижеслѣдующее очевидное доказательство кривизны земной поверхности. Съ корабля, приближающагося постепенно къ берегу, видны прежде всего вершины прибрежныхъ горъ, за тѣмъ ихъ склоны, и наконецъ уже открывается и самый берегъ; наоборотъ, для наблюдателя, смотрящаго съ берега, исчезаетъ прежде всего основаніе отплывающаго отъ пристани корабля, а потомъ уже вершины его мачтъ. Подобныя

явленія можно наблюдать и на обширныхъ равнинахъ. Путешественники, направляющіеся съ сѣвера на югъ, замѣчаютъ, что звѣзды приближаются постепенно къ сѣверу и исчезаютъ за горизонтомъ; съ противоположной же стороны, на южномъ горизонтѣ, появляются новыя созвѣздія. Если это явленіе объяснять кривизною земной поверхности только отъ сѣвера къ югу, то восходъ и заходъ солнца и звѣздъ совершались бы всюду одновременно; а такъ какъ этого не бываетъ, то надо допустить кривизну и съ востока на западъ. Наконецъ, кругосвѣтныя путешествія, изъ которыхъ первое было совершено Португальцами подъ начальствомъ Магеллана (1519—1522 г.), послужили неопровержимымъ доказательствомъ, что шарообразная земля свободно носится въ пространствѣ.

Совершенно ясное понятіе о формѣ и величинѣ земли было выработано гораздо позднѣе, благодаря точнымъ и остроумнымъ изслѣдованіямъ. Хотя они и показали, что земля вовсе не правильный шаръ, однако отступленія отъ этой формы такъ незначительны, что во многихъ случаяхъ ими можно пренебречь.

Чер. 1.



Познакомимся нѣсколько ближе съ нѣкоторыми явленіями, которыя объясняются шарообразнымъ видомъ земли. На безпредѣльномъ плоскомъ дискѣ мы различалибы отдаленные высокіе предметы настолько, насколько позволяла бы сила зрѣнія. Но не таково свойство шаровой поверхности, кривизна которой уже на нѣкоторомъ разстояніи, какъ горный хребетъ, загораживаетъ болѣе отдаленные предметы. На чер. 1 видно, что касательныя къ шаровой поверхности земли отъ глаза наблюдателя (т. е. касательная плоскость къ земному шару въ точкѣ наблюденія) опредѣляютъ величину горизонта. Ясно также, что эти касательныя или, что то же самое, радіусы круга горизонта тѣмъ длиннѣе, чѣмъ выше наблюдатель надъ поверхностью земли, т. е. кругозоръ расширяется по мѣрѣ возвышенія. Кругъ, по которому для наблюдателя какъ бы пересѣкается небесный сводъ съ видимою частью земной поверхности, называется *естествен-*

нымъ горизонтомъ. Очевидно, что этотъ кругъ по мѣрѣ возвышенія точки наблюденія опускается ниже по шаровидной поверхности земли. Проведенная чрезъ точку C, взятую на продолженіи земнаго радіуса R, перпендикулярно къ послѣднему, прямая линія (т. е. горизонтальная) Cy' составляетъ съ прямою Cr, идущею къ краю горизонта, уголъ x', который и называется *угломъ пониженія горизонта*. Уголъ этотъ увеличивается съ поднятіемъ; величина его напр. для высоты въ 100 парижскихъ футъ надъ поверхностью земли составляетъ—10′48″, въ 1000′—34′, въ 5000′—1°16′, въ 10000′—1°48′. Горизонтальная плоскость, проходящая чрезъ Cy', называется *видимымъ горизонтомъ* точки C, а параллельная плоскость, проходящая чрезъ центръ земли, составляетъ *истинный горизонтъ*. Вслѣдствіе ничтожныхъ размѣровъ земнаго радіуса, сравнительно съ разстояніемъ земли отъ неподвижныхъ звѣздъ, видимый и истинный горизонтъ для нихъ сливаются *).

Зная величину земнаго радіуса R, весьма просто вычислить и кругозоръ или радіусъ естественнаго горизонта, если извѣстна высота h напр. какой-нибудь горы. Изъ прямоугольнаго треугольника OCD слѣдуетъ:

$$CD = \sqrt{(R+h)^2 - R^2} = \sqrt{h(2R+h)}.$$

Діаметръ земли $2R = 1717$ нѣмецкимъ миляхъ (1 н. м. = 7420 метрамъ). Съ помощью этихъ чиселъ мы находимъ величину горизонта съ вершины Гросглокнеръ, вышина которой достигаетъ 3796 метровъ, что составляетъ 0.5116 нѣм. миля, по формулѣ $\sqrt{0{,}5116 + 1717{,}5} = 29{,}6$ н. м. Кругозоръ этотъ еще нѣсколько увеличивается вслѣдствіе того обстоятельства, что лучъ свѣта, проходя чрезъ атмосферу, идетъ не по прямой линіи, а по кривой, обращенной вогнутостью къ земной поверхности (случай земной рефракціи). Размѣръ горизонта увеличивается почти на $^1/_{13}$ при обыкновенномъ состояніи земной атмосферы, такъ что съ вершины Глокнера онъ доходитъ до 32 н. м. Для мореплавателя весьма важно знать, на какомъ разстояніи находится онъ отъ берега. Судить объ этомъ онъ можетъ по извѣстной высотѣ береговыхъ горъ и маяковъ. Если напр. глазъ наблюдателя находится въ точкѣ D′, то онъ будетъ видѣть точку C у самаго горизонта. Разстояніе CD′ отъ берега опредѣляется простымъ вычисленіемъ **).

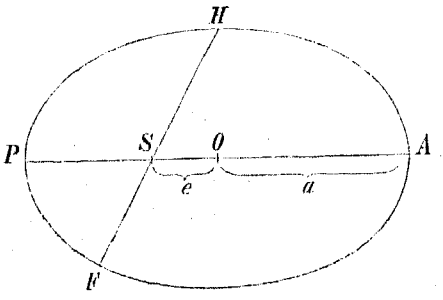
*) Такъ какъ разстояніе отъ земли самой ближайшей изъ неподвижныхъ звѣздъ въ созвѣздіи Лебеди (61 Cygni) равно 13.260 милліонамъ земныхъ радіусовъ, то уголъ между лучами зрѣнія, проведенными изъ глаза наблюдателя (параллаксъ), безконечно малъ. Сравненіе съ рельсами желѣзной дороги, которыя повидимому сходятся на небольшомъ разстояніи, весьма мѣтко.

**) $CD' = CD + DD' = \sqrt{h(2R+h)} + \sqrt{h'(2R+h')}$, гдѣ h′—возвышеніе точки

Движеніе земли вокругъ солнца.

Люди древняго міра и среднихъ вѣковъ предполагали, что земля помѣщается неподвижно въ центрѣ міроваго пространства. Движеніе небесныхъ тѣлъ старались объяснить весьма остроумнымъ, но сложнымъ путемъ. Николай Коперникъ (род. въ 1473 году въ Торнѣ) первый началъ учить о вращеніи земли около оси и о движеніи всѣхъ планетъ вокругъ солнца, какъ около центральнаго тѣла. Отсюда же онъ вывелъ весьма простое объясненіе суточнаго движенія небеснаго свода и кажущагося годичнаго перемѣщенія солнца и планетъ. Но первый, открывшій законы движенія планетъ и форму ихъ орбитъ, былъ Кеплеръ (род. въ 1571 году).

Чер. 2.



На основаніи этихъ законовъ орбиты всѣхъ планетъ представляютъ форму эллипсовъ, въ общемъ фокусѣ которыхъ помѣщено солнце, какъ центральное тѣло. Разстояніе фокуса отъ центра эллипса, т. е. OS=e (см. чер. 2), для орбиты земнаго шара составляетъ почти $^1/_{60}$ большой полуоси (OP или OA). Болѣе точная величина отношенія $\frac{OP}{OS}$ равна 0,01677 и представляетъ такъ называемый *эксцентрицитетъ* орбиты. Большая полуось (a) или *среднее разстояніе* земли отъ солнца принимается въ 19.884.000 географ. миль *), а слѣдовательно e=333.500 геогр. милямъ.

Если земля находится въ точкѣ A своей орбиты, въ такъ называемомъ *афеліи*, то она отстоитъ всего далѣе отъ солнца, на a+e; напротивъ того, въ точкѣ P, т. е. въ *перигеліи*, она всего ближе къ солнцу, и тогда на a—e; первое положеніе приходится 2 іюля, второе 1 января. Поэтому разность между наибольшимъ и наименьшимъ разстояніемъ земли отъ солнца простирается до 667.000 географ. миль,

---

наблюденія надъ уровнемъ моря. Маякъ на островѣ Гелголандѣ, напр., выше уровня моря на 81,6 метра; принявъ возвышеніе надъ моремъ глаза наблюдателя, плывущаго къ этому острову, на 4 метра, можно увидать маякъ на разстояніи 39,4 километровъ (5, 3 н. м.).

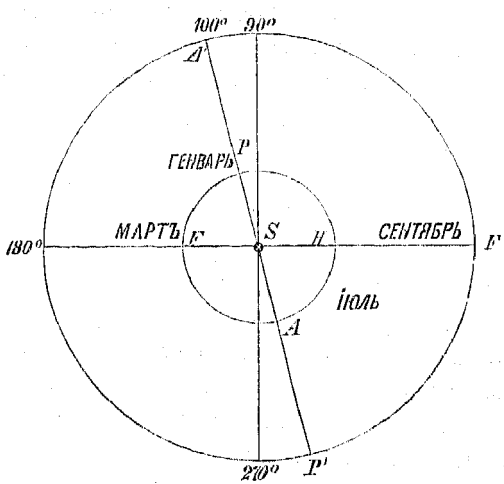
*) Для болѣе точнаго опредѣленія этого разстоянія имѣютъ большое значеніе два ближайшихъ прохожденія Венеры чрезъ солнечный дискъ въ 1874 и 1882 г.

на эту величину земля бываетъ ближе къ солнцу 1 января, чѣмъ 2 іюля. Прямая линія AP, соединяющая перигелій съ афеліемъ, называется *линіею апсидъ*.

Скорость движенія земли вокругъ солнца неравномѣрна: maximum ея соотвѣтствуетъ времени прохожденія чрезъ перигелій, minimum— чрезъ афелій. Среднее суточное перемѣщеніе равно 355.440 н. мил., т. е. по 4,11 н. м. въ секунду, что по дугѣ составляетъ 59′8″,3. Въ перигеліи скорость перемѣщенія достигаетъ 61′10″,1, въ афеліи уменьшается до 57′11″,7. Время, въ теченіе котораго земля пробѣгаетъ всю свою орбиту, называется, какъ извѣстно, *годомъ*. Смотря съ земли, кажется, что не она, а солнце перемѣщается въ теченіе года съ неравномѣрною скоростью съ запада на востокъ и описываетъ на небесномъ сводѣ орбиту (эклиптику).

На чер. 3, AHPF представляетъ эллиптическую земную орбиту; въ S помѣщается солнце. Большой кругъ представляетъ кажущуюся орбиту солнца на небесномъ сводѣ (эклиптику). Въ точкѣ F— положеніе земли въ началѣ весны, т. е. 21-го марта; тогда солнце будетъ въ точкѣ F′ эклиптики, если смотрѣть на него съ земли. Точка эта называется *весеннею точкою*.

Чер. 3.



Но мѣрѣ перемѣщенія земли на ея орбитѣ въ направленіи отъ F къ A и т. д., перемѣщается и солнце по эклиптикѣ отъ F′ къ A′ и т. д., проходя при этомъ 12 созвѣздій, которыя идутъ одно за другимъ съ запада на востокъ въ нижеслѣдующемъ порядкѣ: *овенъ*, *тельцы*, *близнецы*, *ракъ*, *левъ*, *дѣва*, *вѣсы*, *скорпіонъ*, *стрѣлецъ*, *козерогъ*, *водолей*, *рыбы*, и образуютъ такъ называемый *зодіакъ* (кругъ звѣрей). Положеніе каждаго изъ вышеупомянутыхъ созвѣздій на эклиптикѣ опредѣляется разстояніемъ ихъ отъ весенней точки, называемымъ *долготою* солнца, считая по дугѣ круга отъ запада къ востоку. Такъ, въ началѣ астрономической весны долгота солнца равна 0°, 2 іюля, при прохожденіи земли чрезъ афелій, долгота достигаетъ 100°;

въ началѣ астрономической осени, т. е. 23-го сентября, —178°; при прохожденіи *чрезъ перигелій*, 1-го января,—281°.

Вращеніе земли около оси.

Кромѣ поступательнаго движенія вокругъ солнца, земля вращается еще около своего діаметра, какъ около оси. Діаметръ этотъ (*земная ось*) *не перпендикуляренъ къ плоскости* орбиты, а составляетъ съ перпендикуляромъ уголъ въ 23° 27′ 55″, который называется *наклоненіемъ* эклиптики. Величина его не измѣняется во все время вращенія земли или, иначе, направленіе земной оси постоянно одно и то же.

Промежутокъ времени полнаго обращенія земли около оси называется *звѣздными сутками*, ибо въ теченіе этого періода, всегда постояннаго, каждая изъ неподвижныхъ звѣздъ описываетъ на небѣ полный кругъ (360°). Но *солнечныя сутки*, или промежутокъ времени между двумя послѣдовательными кульминаціями солнца, гораздо важнѣе въ общежитіи. Солнечныя сутки нѣсколько длиннѣе звѣздныхъ, ибо солнце кульминируетъ нѣсколько позднѣе той звѣзды, съ которою оно кульминировало наканунѣ. Оно опаздываетъ среднимъ числомъ на 4 минуты (3′ 56″,5), подвигаясь въ этотъ промежутокъ времени по эклиптикѣ къ востоку на 59′, считая по дугѣ. А такъ какъ кажущееся движеніе солнца или скорость земли на орбитѣ не равномѣрны, то уже вслѣдствіе одного этого продолжительность солнечныхъ сутокъ въ теченіе года не постоянна.

Другая причина измѣняющейся продолжительности этихъ сутокъ заключается въ томъ, что плоскость эклиптики не перпендикулярна къ оси вращенія земли. Принять же за мѣру времени солнечныя сутки, время непостоянное, неудобно, и правильно идущіе часы не могутъ показывать истиннаго солнечнаго времени. А такъ какъ въ гражданской жизни необходимо руководствоваться солнечными сутками, то условились измѣрять время *средними* солнечными сутками, продолжительность которыхъ не измѣняется въ теченіе всего года. Разность между истинными солнечными сутками и средними называется *уравненіемъ времени* *). Если среднія солнечныя сутки раздѣлить на 24

*) Разность эта 4 раза въ году доходитъ до 0. Другими словами, часы, идущіе *по среднему времени*, 4 раза показываютъ 12 часовъ въ истинный полдень, т. е. когда солнце проходитъ чрезъ меридіанъ: это случается 15-го апрѣля, 15-го іюня, 1-го сентября и 24-го декабря. Наибольшія и наименьшія величины уравненія времени слѣдующія: 11-го февраля + 14′,5, т. е. часы показываютъ уже 12 ч. 14′,5, когда солнце проходитъ чрезъ меридіанъ; 26 іюля + 6′,2; 14 мая —3′,9, т. е. часы показываютъ 11 ч. 56′,1 въ истинный полдень; 2 ноября—16′,3 т. е. часы показываютъ 11 ч. 43′,7 въ истинный полдень.

часа, то продолжительность звѣздныхъ сутокъ будетъ заключать 23 ч. 56′4,″09. Время, которое употребляетъ земля на то, чтобы снова придти въ прежнее свое положеніе относительно солнца, т. е. чтобы, выйдя изъ весенней точки, снова къ ней вернуться, называется *тропическимъ годомъ*; онъ же носитъ названіе и *гражданскаго*. Такой годъ содержитъ въ себѣ 365 дней 5 часовъ 48 минутъ и 46 секундъ (или 365,2422 дней). Тропическій годъ короче того періода, въ теченіе котораго земля, если смотрѣть на нее съ солнца, вторично возвращается къ той же самой неподвижной звѣздѣ, ибо положеніе весенней точки на небесномъ сводѣ мѣняется: она ежегодно перемѣщается по направленію къ солнцу на 50″,221 или на 0°,01395, т. е. движется отъ точки F′ къ P′ (см. чер. 3, *прецессія равноденствій*). Такимъ образомъ солнце возвращается къ весенней точкѣ раньше, чѣмъ къ той же неподвижной звѣздѣ, и притомъ на 20′23″, вслѣдствіе того, что собственное движеніе весенней точки въ тропическомъ году составляетъ 50″,2 или 0,01395 градуса ($\frac{0,01395}{360} \times 365,24 = 0,01415$ дня $= 20'23''$). *Звѣздный* годъ или время полнаго оборота земли около солнца содержитъ въ себѣ 365 дней 6 часовъ 9 минутъ 9 секундъ.

Почти всѣ выше приведенные главнѣйшіе элементы движенія земли вокругъ солнца подлежатъ измѣненіямъ, но они совершаются въ весьма долгій періодъ времени, или колеблясь въ опредѣленныхъ предѣлахъ, или постоянно въ одномъ и томъ же направленіи.

Такому „вѣковому“ возмущенію подлежитъ во первыхъ эксцентрицитетъ земной орбиты, величина котораго въ теченіе долгаго періода времени возрастаетъ и затѣмъ убываетъ, не выходя при этомъ изъ весьма тѣсныхъ предѣловъ. Въ настоящее время эксцентрицитетъ уменьшается и лишь въ 20000 году достигнетъ минимума въ 0,00275; такимъ образомъ земная орбита приближается теперь къ формѣ круга. Наклоненіе эклиптики, или наклоненіе земной оси къ плоскости ея орбиты, также измѣняется: въ настоящее время оно уменьшается ежегодно на 0, 47 секунды; амплитуда же періодическаго колебанія оси то въ ту, то въ другую сторону не превышаетъ 6°. Объ одномъ изъ возмущеній, совершающемся постоянно въ одну сторону, мы уже упоминали: оно состоитъ въ перемѣщеніи весенней точки по направленію послѣдовательныхъ созвѣздій зодіака, т. е. къ западу. Весенняя точка перемѣщается ежегодно на 50,2 секунды, и только чрезъ $\frac{360^{0}}{50,2} = 25800$ лѣтъ она совершитъ свой полный оборотъ. Положеніе линіи абсидъ AP подлежитъ подобному же ежегодному перемѣщенію на 11,3 секунды, но только въ противоположную сторону. Изъ чер. 2 видно (F ежегодно перемѣщается на 50″,2 къ P; P на 11″,3 къ F), что точка земной орбиты, въ которой земля бываетъ въ

перигелія, ежегодно приближается къ весенней точкѣ на 61″,5. Такъ какъ въ настоящее время разстояніе перигелія отъ весенней точки (т. е. уголъ PSP на чер. 2 и 3) составляетъ 79° 21′, то въ 6680 году произойдетъ совпаденіе обѣихъ точекъ.

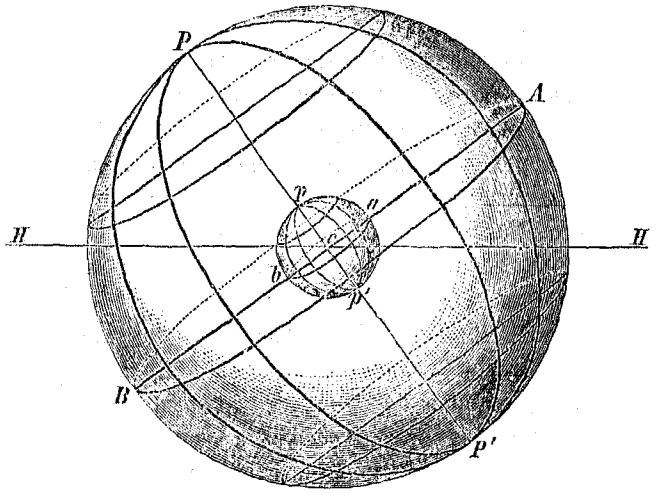
При измѣненіи всѣхъ прочихъ элементовъ земной орбиты, величина большой ея оси, или среднее разстояніе земли отъ солнца, остается постояннымъ; а вмѣстѣ съ тѣмъ остается постояннымъ также и продолжительность звѣзднаго года, между тѣмъ какъ тропическій годъ нѣсколько измѣняется, вслѣдствіе перемѣщенія самой весенней точки. Промежутокъ времени, въ теченіе котораго земля совершаетъ полный оборотъ около оси, т. е. звѣздныя сутки принимаются также за величину постоянную. Въ новѣйшее время точными вычисленіями доказано однако, что это въ строгомъ смыслѣ не вѣрно, такъ какъ продолжительность вращенія земли около оси замедляется, хотя и въ весьма незначительной степени, а слѣд. продолжительность звѣздныхъ сутокъ возрастаетъ. Знаменитый математикъ Лаплассъ старался доказать по наблюденіямъ астронома Гиппарха, жившаго за 200 лѣтъ до Р. Хр., что въ послѣдніе 2000 лѣтъ звѣздныя сутки не измѣнились даже на $^1/_{100}$ секунды. Но по вычисленіямъ извѣстнаго англійскаго математика Адамса звѣздныя сутки въ настоящее время на 0,012 секунды долѣе, чѣмъ во время Гиппарха; другими словами, столѣтіе возросло на осьмую долю часа.

Земной шаръ и небесная сфера.

Разсмотримъ теперь явленія, зависящія отъ вращенія земли около оси. Концы земной оси, *полюсы земли* (p, p′ см. черт. 4), не участвуютъ въ суточномъ движеніи; въ этомъ движеніи не принимаютъ также участія и созвѣздія, лежащія въ точкахъ пересѣченія продолженной оси земли съ небесною сферою, т. е. въ *полюсахъ міра* (P, P′). Наблюдатель на полюсѣ земли могъ бы видѣть, что всѣ звѣзды въ теченіе сутокъ описываютъ на небѣ круги, параллельные кругу горизонта, и притомъ чѣмъ звѣзды ближе къ полюсу міра, который находится прямо надъ головою наблюдателя, т. е. въ *зенитѣ*, тѣмъ круги эти меньше. Ни одна изъ неподвижныхъ звѣздъ не будетъ восходить или заходить для него; онъ постоянно будетъ видѣть только одну и ту же половину небесной сферы. Для наблюдателя, помѣщеннаго на равныхъ разстояніяхъ отъ обоихъ полюсовъ, звѣзды будутъ описывать напротивъ того круги, плоскости которыхъ перпендикулярны къ плоскости его горизонта. Въ двухъ противоположныхъ

точкахъ этого горизонта будутъ для него полюсы міра; тутъ для него восходятъ и заходятъ звѣзды. Точки земной поверхности, лежащія на равномъ разстояніи отъ обоихъ полюсовъ, занимаютъ слѣдовательно также на землѣ опредѣленное положеніе; это—точки того круга, который называется *земнымъ экваторомъ*. Мы найдемъ, очевидно, этотъ кругъ, проведя плоскость чрезъ центръ земли (c) перпендикулярно къ ея оси; сѣченіе поверхности земнаго шара, а затѣмъ небесной сферы такою плоскостью и представляетъ намъ въ первомъ случаѣ *земной экваторъ* (ab), а во второмъ *небесный экваторъ* (AB). Звѣзды, помѣщенныя на небесномъ экваторѣ, описываютъ въ теченіе сутокъ наибольшіе круги; для всѣхъ остальныхъ звѣздъ круги

Чер. 4.



эти будутъ тѣмъ меньше, чѣмъ онѣ ближе къ полюсу. Если же наконецъ наблюдатель будетъ находиться гдѣ-нибудь между полюсомъ и экваторомъ, то суточныя звѣздныя орбиты примутъ относительно горизонта наблюдателя наклонное положеніе; полюсъ міра и небесный экваторъ займутъ мѣсто надъ горизонтомъ. Звѣзды, разстояніе которыхъ отъ полюса міра не превосходитъ разстоянія его отъ края горизонта, никогда не будутъ заходить за него; онѣ называются *околополярными звѣздами*. Звѣзды, имѣющія подобное же положеніе только относительно другаго полюса, противоположнаго первому, никогда не покажутся на горизонтѣ. Такъ какъ для наблюдателя на экваторѣ полюсъ міра находится на горизонтѣ, а для наблюдателя на самомъ полюсѣ въ зенитѣ, то вслѣдствіе шарообразнаго вида земли, по мѣрѣ удаленія наблюдателя отъ экватора къ полюсу, по-

люсъ міра постепенно поднимается надъ горизонтомъ. Высота полюса міра надъ горизонтомъ можетъ такимъ образомъ служить мѣрою разстоянія данной точки на земной поверхности отъ экватора и называется просто *высотою полюса*. Небесный экваторъ приближается къ горизонту по мѣрѣ того, какъ полюсъ міра поднимается. Очевидно, что такъ какъ разстояніе полюса отъ экватора измѣряется дугою въ 90^0, высота экватора и высота полюса служатъ другъ другу дополненіемъ до прямаго угла. Вслѣдствіе этого постоянно существуетъ подобнаго рода соотношеніе: высота полюса и высота экватора равны 90^0.

Чтобы быть въ состояніи оріентироваться на земной поверхности и на небесной сферѣ, вообразимъ себѣ между полюсомъ и экваторомъ систему круговъ, параллельныхъ между собою и въ равномъ разстояніи другъ отъ друга; по числу ихъ мы и можемъ судить о разстояніи точки наблюденія отъ экватора. Круги эти на земной поверхности называются *параллелями* или *кругами широтъ*, а разстояніе ихъ отъ экватора *географическою широтою*. Такъ какъ дуга большаго круга между экваторомъ и полюсомъ заключаетъ 90 градусовъ, то отъ экватора къ каждому полюсу насчитывается 90 градусовъ широты. Разстояніе звѣзды отъ небеснаго экватора опредѣляется подобнымъ же образомъ и называется ея *склоненіемъ*. Экваторъ дѣлитъ земную поверхность на двѣ равныя части, на два полушарія: *сѣверное и южное*. Полюсъ міра сѣвернаго полушарія приходится вблизи звѣзды второй величины въ созвѣздіи *малой медвѣдицы*, (arctos)—звѣзды, которая по этому случаю наз. *полярною*. Сѣверное полушаріе наз. поэтому *арктическимъ*, а южное—*антарктическимъ*.

Для точнаго опредѣленія положенія точки на земной поверхности однихъ параллельныхъ круговъ или градусовъ широты не достаточно, ибо на всякомъ данномъ параллельномъ кругѣ, сѣверномъ или южномъ, лежитъ безчисленное множество точекъ, въ одинаковомъ разстояніи отъ экватора (или отъ полюса). Но съ помощью другой системы круговъ, пересѣкающихъ всѣ параллели, задача наша вполнѣ рѣшается. Плоскости, проходящія чрезъ ось земли, разсѣкаютъ земную поверхность (и небесную сферу) по большимъ кругамъ, которые идутъ отъ полюса къ экватору и перпендикулярны какъ къ экватору, такъ и ко всѣмъ параллелямъ.

Эти круги обладаютъ тѣмъ важнымъ свойствомъ, что для всѣхъ точекъ, находящихся на одной половинѣ круга между обоими полюсами, кульминація солнца, а стало-быть и полдень наступаютъ въ одинъ и тотъ же моментъ. Ихъ наз. поэтому *полуденными* кругами, *меридіанами*, *часовыми кругами*. Такъ какъ земля въ теченіе 24-хъ

часовъ совершаетъ оборотъ около оси на 360° (т. е. въ 1 часъ 15°), то для мѣстъ, лежащихъ на 15° восточнѣе, и полдень наступаетъ часомъ раньше. Одному градусу по меридіану соотвѣтствуетъ разница во времени на 60 : 15 = 4 минуты, а одной минутѣ по меридіану соотвѣтствуетъ разница 4 секундъ во времени.

Опредѣленіе положенія точки на земной поверхности.

Системою меридіановъ и параллелей вполнѣ рѣшается задача объ опредѣленіи положенія точки на земной поверхности. Представляется только еще одинъ вопросъ: съ какого меридіана начать счетъ долготъ? Что касается небесной сферы, то астрономы начинаютъ отсчетъ съ меридіана, проходящаго чрезъ весеннюю точку, отъ запада къ востоку, такъ что звѣзда, лежащая на 150-мъ часовомъ кругѣ, кульминируетъ 10-ю часами позже весенней точки. На землѣ же нѣтъ меридіана, который бы отличался чѣмъ-либо отъ другихъ, поэтому принимаютъ совершенно произвольно какой-нибудь изъ нихъ за первый. Птоломей принималъ за первый—меридіанъ, проходящій чрезъ *Канарскіе острова*, по западной границѣ извѣстныхъ въ то время странъ. У Арабовъ первый меридіанъ проходилъ чрезъ городъ *Багдадъ*. Послѣ открытія морскаго пути въ Остъ-Индію первый меридіанъ былъ перенесенъ на пикъ Тенерифа; позднѣе — на западный конецъ острова Ферро, принадлежащаго также къ группѣ Канарскихъ острововъ. Во время кардинала Ришелье французскіе астрономы опредѣлили разстояніе этого меридіана отъ проходящаго черезъ Парижъ и нашли, что западный берегъ острова Ферро лежитъ на 19°52′ западнѣе Парижа; но такъ какъ въ то время при опредѣленіи долготъ вкралась ошибка на нѣсколько минутъ, то приняли, что Парижъ отстоитъ ровно на 20 градусовъ къ востоку отъ Ферро *). Такимъ образомъ меридіанъ острова Ферро, собственно говоря, меридіанъ идеальный, лежащій ровно на 20° западнѣе Парижа. Долготы отсчитываютъ или отъ острова Ферро къ востоку, вокругъ всей земли отъ 0° до 360°, или въ обѣ стороны къ востоку и къ западу, но тогда отъ 0° до 180°. Меридіанъ острова Ферро представляетъ то преимущество, что Старый Свѣтъ имѣетъ въ такомъ случаѣ только восточныя долготы, а Новый—только западныя. Въ настоящее время весьма часто отсчитываютъ долготы отъ парижскаго меридіана, на морскихъ же картахъ

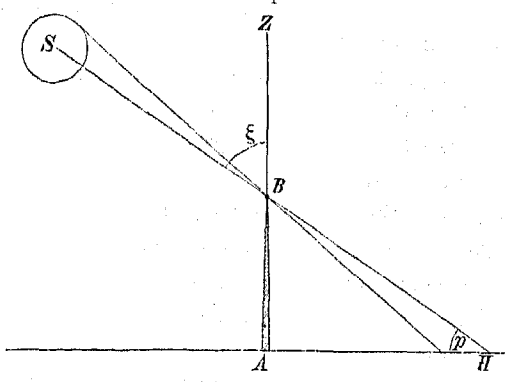
*) Въ позднѣйшее время точными измѣреніями нашли, что долгота эта ровна 20° 23′ 9″.

еще чаще отъ меридіана знаменитой англійской обсерваторіи въ Гринвичѣ, лежащей на $2^{0}20'9''$ западнѣе Парижа.

Какъ найти теперь долготу и широту какой-нибудь точки на земной поверхности? Рѣшеніе этого вопроса составляетъ для географовъ первую и самую важную задачу, ибо опредѣленіе долготы и широты дастъ возможность нанести на глобусъ положеніе каждаго пункта, и такимъ образомъ постепенно составить вполнѣ вѣрное представленіе о положеніи и о протяженіи географически важныхъ мѣстъ на земномъ шарѣ.

Способъ нахожденія географической широты на основаніи вышеизложеннаго не представляетъ никакого затрудненія. *Такъ какъ высота полюса въ точкѣ наблюденія равна географической широтѣ даннаго мѣста*, то для рѣшенія задачи было бы достаточно измѣрить угловое разстояніе полюса отъ горизонта, еслибы въ самомъ полюсѣ находилась *неподвижная* звѣзда. Но такъ какъ подобной звѣзды нѣтъ, ближайшія же къ полюсу звѣзды описываютъ малые круги вокругъ него, то достаточно выждать, пока какая-либо околополярная звѣзда, въ теченіе сутокъ, достигнетъ сначала надъ полюсомъ наибольшей высоты надъ горизонтомъ, а за тѣмъ подъ полюсомъ наименьшей высоты (верхняя и нижняя кульминація). Измѣривъ въ обоихъ случаяхъ высоту ея надъ горизонтомъ, найдемъ, что среднее ариѳметическое изъ нихъ выражаетъ высоту самого полюса или географическую широту даннаго мѣста наблюденія. Чтобъ избѣгнуть случайныхъ погрѣшностей, опредѣляютъ высоту многихъ околополярныхъ звѣздъ при ихъ нижнихъ и верхнихъ кульминаціяхъ. Другой способъ опредѣленія географической широты состоитъ въ томъ, что въ полдень, или въ моментъ прохожденія солнца чрезъ меридіанъ, измѣряютъ высоту солнца надъ горизонтомъ; а такъ какъ для каждаго дня въ году извѣстно разстояніе центра солнца отъ экватора, т. е. его склоненіе, то отсюда находятъ высоту экватора (ибо высота экватора=высотѣ солнца безъ склоненія), которая, какъ было сказано выше, служитъ дополненіемъ высотѣ полюса (географической широтѣ) до прямаго угла. Если же подъ руками не имѣется угломѣрнаго

Черт. 5.



инструмента для опредѣленія высоты солнца въ полдень, то есть все-таки возможность опредѣлить приблизительно географическую широту; стóитъ только измѣрить въ полдень самую короткую тѣнь отъ вертикально поставленнаго шеста АВ (см. чер. 5). Древніе опредѣляли широты при помощи солнечнаго указателя (гнома). Получивши такимъ образомъ высоту верхняго края солнца и вычитая изъ нея радіусъ солнца (около 16′), находимъ настоящую высоту (р) центра солнца *).

Труднѣе опредѣлить географическую долготу. Съ перваго взгляда вопросъ представляется не сложнымъ, ибо разность долготъ двухъ мѣстъ можетъ быть выражена соотвѣтствующею разностью во времени (15° соотвѣтствуютъ 1 часу времени). Вопросъ, значитъ, сводится къ опредѣленію времени въ данный моментъ на мѣстѣ наблюденія и на томъ мѣстѣ, отъ котораго, какъ отъ начальнаго пункта, отсчитываются долготы. Истинное время на мѣстѣ наблюденія опредѣлить не трудно. Измѣряютъ, напр., высоту верхняго края солнца надъ горизонтомъ въ опредѣленное по часамъ время до полудня, затѣмъ замѣчаютъ по тѣмъ же часамъ время, въ которое верхній край солнца послѣ полудня достигнетъ той же высоты (соотвѣтствующія высоты солнца); среднее ариѳметическое изъ этихъ данныхъ опредѣляетъ моментъ прохожденія солнца чрезъ меридіанъ, т. е. время *истиннаго полудня*. Еслибы при этомъ были совершенно вѣрно идущіе часы, которые при отъѣздѣ были бы поставлены по часамъ Гринвической обсерваторіи, то мы сейчасъ же бы узнали, какой часъ былъ въ Гринвичѣ въ моментъ прохожденія солнца чрезъ меридіанъ мѣста наблюденія, а слѣд. узнали бы и разность во времени, и искомую долготу. Такъ напр., если въ Гринвичѣ часы показываютъ 4 ч. 3 м. 5 с. истиннаго времени въ моментъ прохожденія солнца чрезъ меридіанъ мѣста наблюденія, то, значитъ, оно находится на 60°46′15″ западной долготы отъ Гринвича.

Въ настоящее время простѣйшій способъ опредѣленія долготы — это помощію переносныхъ и сколь возможно равномѣрно идущихъ часовъ, хронометра; онъ въ то же время весьма важенъ для море-

*) Если h—высота шеста, l—длина тѣни АП, р—высота солнца (вм. р можно взять ξ—его зенитное разстояніе), то $\frac{h}{l}=\mathrm{tg}\,p$. Такъ король Чу-Конгъ за 1100 лѣтъ до Р. Хр. нашелъ въ Лоянгѣ, столицѣ Китайской провинціи Гонанъ, что 8-ми футовой стержень бросаетъ тѣнь лѣтомъ длиною въ 1,54 фута, а зимою въ 13,12 фута. Эти числа, исправленныя отъ вліянія полутѣни и преломленія лучей, даютъ высоту, соотвѣтствующую лѣтнему солнцестоянію въ 79° 6′, 3, а зимнему— 31° 22′, 3. Отсюда выводится наклоненіе эклиптики за 1100 лѣтъ до Р. Хр. въ 23° 52′, и высота полюса въ Лоянгѣ въ 34° 45′, 6.

плавателей, такъ какъ даетъ возможность опредѣлять ихъ положеніе на морѣ. Подобные часы должны обладать свойствомъ сохранять равномѣрный ходъ цѣлыя недѣли и мѣсяцы. Насколько важно устройство точныхъ переносныхъ часовъ для странъ, занимающихся мореплаваніемъ, можно судить уже изъ того, что въ 1714 году британскимъ парламентомъ назначена была премія въ 20.000 фунтовъ стерлинговъ за устройство часовъ, которые, по истеченіи 6-ти недѣль, показывали бы ошибку не свыше 2 минутъ *). Въ настоящее время точность хронометровъ гораздо значительнѣе, нежели прежде. Съ помощію хронометра опредѣляютъ долготы не только на морѣ, но также и на сушѣ. Такъ въ 1826 году была опредѣлена разность долготъ между Альтоною, Гельголандомъ, Бременомъ и Гринвичемъ шестью переѣздами съ 35-ю хронометрами; въ 1843 году перевозили 15 разъ 68 хронометровъ между Пулковымъ (обсерваторіею близъ С.-Петербурга), Альтоною и Гринвичемъ. Разность долготъ между Пулковымъ, Архангельскомъ и Москвою была опредѣлена въ 1857 году четырьмя переѣздами съ 30-тью хронометрами.

Въ то время, когда еще не дошли до искусства дѣлать точные хронометры, принуждены были подумать о другомъ способѣ опредѣленія долготъ. Кромѣ того на ходъ хронометра во время долгаго путешествія оказываютъ вліяніе температура и влажность, сотрясенія и остановки, вслѣдствіе чего необходимо умѣть во всякомъ случаѣ опредѣлять долготу независимо отъ хода часовъ. Пособіемъ для этого служатъ тѣ небесныя явленія, которыя можно наблюдать въ одинъ и тотъ же извѣстный моментъ на всемъ полушаріи. Моментъ наступленія подобнаго явленія вычисляется уже заранѣе; по морскому календарю находятъ только время, въ какое оно совершится на гринвичскомъ меридіанѣ, а по мѣстнымъ часамъ, время его наступленія въ данномъ мѣстѣ; по разности временъ опредѣляютъ и долготу.

Такимъ явленіемъ, весьма удобнымъ въ данномъ случаѣ, можно во-первыхъ считать лунное затмѣніе, т. е. появленіе тѣни отъ земли на лунномъ дискѣ. Но подобныя опредѣленія не особенно точны, ибо трудно уловить тотъ моментъ, въ который, собственно говоря, начинается затмѣніе, вслѣдствіе застилающей полутѣни. Тѣмъ не менѣе до второй половины 17-го столѣтія опредѣленіе долготъ по луннымъ

*) Половину этой преміи получилъ Гаррисонъ, такъ какъ оконченные имъ въ 1758 году часы послѣ переѣзда изъ Портсмута въ Портъ Рояль, на Ямайкѣ, т. е. по истеченіи 62 дней, позволили уловить погрѣшность только въ 5, 1 секунды (0° 1′ 16″ по дугѣ).

затмѣніямъ считалось лучшимъ способомъ. Уже Птоломей пытался опредѣлить разность долготъ между Арбелою и Карѳагеномъ по наблюденіямъ надъ затмѣніемъ луны въ этихъ мѣстахъ въ 331 г. до Р. Х. Первыя долготы въ Вестъ-Индіи были опредѣлены Колумбомъ: на островѣ Гаити по наблюденіямъ луннаго затмѣнія 14-го сентября 1494 года и на островѣ Ямайкѣ 29-го февраля 1504 года, при помощи календаря нѣмецкаго астронома Регіомонтана.

Гораздо точнѣе можно наблюдать начало и фазы солнечнаго затмѣнія, чѣмъ вступленіе и выходъ тѣни отъ земли на лунномъ дискѣ. Но этотъ способъ требуетъ довольно трудныхъ предварительныхъ вычисленій и точныхъ свѣдѣній относительно движенія луны, такъ что еще Кеплеръ, опредѣляя этимъ способомъ разность долготъ между Грацомъ и Ораніенбургомъ, обсерваторіею Тихо-де-Браге, сдѣлалъ ошибку, найдя $4^{\circ}\ 30''$ вмѣсто $2^{\circ}\ 45'$.

Долготы опредѣляются еще по затмѣніямъ спутниковъ Юпитера, что случается гораздо чаще чѣмъ лунныя затмѣнія. Въ Калькутѣ напр., 27-го февраля 1823 года было сдѣлано наблюденіе надъ выходомъ перваго спутника изъ тѣни вышеупомянутой планеты въ 8 час. 44 м. 49 сек. по среднему времени; по астрономическому календарю конецъ затмѣнія въ Парижѣ наступилъ въ 3 ч. 0 м. 47 сек. Разность во времени поэтому равна 5 ч. 44 м. и 2 сек.; слѣд. долгота Калькуты отъ Парижа составляетъ $86^{\circ}\ 0'\ 30''$. Подобнымъ же образомъ опредѣляются долготы по накрытіямъ звѣздъ и планетъ луною и по прохожденіямъ Венеры и Меркурія чрезъ солнечный дискъ. Производить всѣ эти наблюденія на морѣ съ достаточною точностью невозможно по причинѣ колебаній корабля, не за то можно съ требуемою точностью измѣрить съ помощью секстанта угловыя разстоянія между небесными тѣлами. По измѣреннымъ такимъ образомъ разстояніямъ луны отъ солнца и отъ неподвижныхъ звѣздъ можно также опредѣлить географическую долготу. Такого рода способъ называется *методомъ лунныхъ разстояній*.

Луна совершаетъ полный обходъ по кругу на звѣздномъ небѣ въ теченіе 27,75 сутокъ по направленію отъ запада къ востоку, перемѣщаясь при этомъ въ сутки среднимъ числомъ болѣе чѣмъ на 13°, слѣдовательно болѣе $32',5$ въ часъ. Она такимъ образомъ довольно быстро измѣняетъ свое разстояніе отъ неподвижныхъ звѣздъ, находящихся вблизи ея орбиты. По мѣткому сравненію Джона Гершеля, небо—это циферблатъ, звѣзды—знаки часовъ и минутъ, луна—часовая стрѣлка. Имѣя разстоянія центра луны отъ солнца и отъ нѣкоторыхъ болѣе яркихъ звѣздъ, вычисленныя чрезъ каждые три часа на нѣсколько лѣтъ впередъ по часамъ какой-нибудь обсерва-

торіи, наблюдатель можетъ въ какомъ угодно мѣстѣ и въ любое время, измѣривъ разстояніе луны отъ другихъ небесныхъ свѣтилъ, узнать, сколько времени было во время его наблюденія на той обсерваторіи, альманахъ которой у него въ рукахъ. Этотъ способъ, который особенно важенъ для мореплавателей, былъ предложенъ въ 1514 году нѣмецкимъ астрономомъ Вернеромъ, но онъ долго не могъ найти практическаго примѣненія вслѣдствіе того, что теорія движенія луны, одна изъ труднѣйшихъ главъ астрономіи, не была на столько выработана, чтобы можно было съ достаточною точностью опредѣлять напередъ положенія этого свѣтила. Слѣдуетъ еще замѣтить, что разстоянія луны отъ неподвижной звѣзды, измѣренныя съ разныхъ пунктовъ земной поверхности, нѣсколько различны. Положеніе близкаго предмета относительно другаго предмета, находящагося на отдаленномъ заднемъ планѣ, измѣняется, какъ извѣстно, съ измѣненіемъ пункта наблюденія; то же самое представляетъ намъ и луна, которая отстоитъ отъ земли на весьма незначительномъ разстояніи сравнительно съ разстояніемъ неподвижныхъ звѣздъ и даже солнца. Но зная разстояніе луны отъ поверхности земли, можно вычислить и другое—разстояніе луны отъ центра земли. Это разстояніе въ первый разъ точно было опредѣлено французскимъ астрономомъ Лакайлемъ въ 1754 г. Лунныя таблицы Тихо опредѣляли положенія луны до 8′ безошибочно, а это могло повлечь за собою погрѣшность въ 4° при опредѣленіи долготъ. Лишь въ 1770 году появились знаменитыя лунныя таблицы Товія Майера, земляка Кеплера, которыя наконецъ и дали желаемую точность *). Новѣйшею окончательною разработкою теоріи луннаго движенія и лунныхъ таблицъ мы обязаны астроному Ганзену (въ Готѣ).

Такимъ образомъ прошло едва одно столѣтіе, что мореплаватель въ состояніи опредѣлить съ достаточною точностью свое положеніе на морѣ.

Для опредѣленія разности долготъ на сушѣ есть еще слѣдующій простой способъ. На какомъ-нибудь высокомъ пунктѣ земной поверхности даютъ сигналъ ракетою или вспышкою пороха, или пользуясь солнечнымъ свѣтомъ, который отражается на далекое пространство зеркаломъ (геліотропомъ). Затѣмъ, точно опредѣливъ моментъ появленія свѣта, найдемъ разность временъ, а слѣд. и разность долготъ.

---

*) Вдова Товія Майера (умерш. въ 1762 г.) получила за это часть преміи въ 20.000 фунтовъ стерлинговъ, которую британскій парламентъ назначилъ за *болѣе удовлетворительный способъ опредѣленія долготъ*.

Въ новѣйшее время открытъ еще одинъ способъ, который по точности превосходитъ всѣ предыдущіе и позволяетъ опредѣлить разности долготъ съ точностью до полусекунды въ дугѣ. Такого рода услугу оказываетъ электрическій телеграфъ. Еслибы сигналъ, данный по телеграфу, могъ придти на назначенную станцію въ самый моментъ подачи, то тогда нужно было бы только телеграфировать съ одного пункта на другой о мѣстномъ времени. Но гальваническій токъ употребляетъ замѣтное время не только на прохожденіе телеграфной линіи, въ особенности въ случаѣ подводнаго кабеля, но и на обращеніе въ магнитъ электромагнита, притягивающаго якорь и тѣмъ дающаго нужный сигналъ. Чтобъ этотъ неизвѣстный промежутокъ времени не повліялъ на результатъ, телеграфируютъ не только изъ пункта A въ B, но и обратно изъ B въ A. Если напр. первый пунктъ лежитъ восточнѣе, тогда время, о которомъ изъ него телеграфируютъ, *впереди* сравнительно съ временемъ въ пунктѣ B. Сигналъ получается нѣсколько позднѣе момента подачи; разность во времени переданнаго по телеграфу сигнала и замѣченнаго въ B менѣе дѣйствительной разности во времени двухъ данныхъ мѣстъ на промежутокъ времени, потребный на передачу депеши. Затѣмъ телеграфируютъ изъ B въ A; переданное по телеграфу время *отстаетъ* отъ времени въ A; кромѣ того во время этой передачи часы въ A подвинутся еще впередъ, слѣд. разность во времени, переданнаго по телеграфу и мѣстнаго, больше дѣйствительной разности между A и B на тотъ же самый промежутокъ, который употребляется на передачу. Такимъ образомъ, первая найденная разность на столько меньше дѣйствительной, на сколько вторая больше; средняя ариѳметическая величина изъ обѣихъ разностей даетъ истинную разность во времени. Если принимать во вниманіе и незначительную часть секунды, то и въ этомъ способѣ существуетъ нѣкоторая доля погрѣшности, происходящая отъ того же обстоятельства, по которому два наблюдателя, слушая одинъ и тотъ же звукъ или глядя на одно и тоже явленіе, испытываютъ впечатлѣніе звука и свѣта не въ одинъ и тотъ же моментъ. Эта разница во времени (такъ называемое *личное уравниваніе*) не окажетъ никакого вліянія на результатъ, если наблюдатели въ A и B помѣняются мѣстами.

Несмотря на то, что существуетъ столько способовъ для опредѣленія долготъ и широтъ, было бы ошибочно предполагать, что широты и долготы всѣхъ обозначенныхъ на нашихъ картахъ мѣстъ нанесены по одному изъ этихъ способовъ. На землѣ есть много большихъ пространствъ, на которыхъ не назначено астрономическимъ путемъ

ни одной точки или ихъ нанесено лишь весьма немного. Укажемъ вкратцѣ, какимъ образомъ въ подобныхъ случаяхъ картографъ наноситъ на карту положеніе мѣстъ. Когда мореплаватель лишенъ возможности производить астрономическія наблюденія вслѣдствіе продолжительности пасмурной погоды, то ему остается для приблизительнаго опредѣленія своего положенія одно средство—воспользоваться *логомъ* (бѣгомѣромъ), съ помощью котораго онъ въ опредѣленный промежутокъ времени измѣряетъ пройденный путь, и *компасомъ*, опредѣляющимъ направленіе его пути. По длинѣ и направленію пути, нанесеннымъ на карту, опредѣляется приблизительно положеніе корабля. Способъ этотъ называется на языкѣ моряковъ счисленіемъ хода. Въ подобномъ же положеніи находится и путешественникъ, открывающій еще досель невѣдомыя страны, если онъ незнакомъ съ астрономическими пріемами опредѣленія или не имѣетъ возможности воспользоваться соотвѣтствующими инструментами. Опредѣленныя компасомъ направленія и пройденныя разстоянія даютъ только приблизительное представленіе объ открытой странѣ. Очертаніе большихъ странъ во всѣхъ внѣ европейскихъ частяхъ земнаго шара основано на нанесеніи пройденныхъ такимъ образомъ путей (*итинерарієвъ*).

Длина дня и ночи.

Еслибы земная ось была перпендикулярна къ плоскости земной орбиты, то послѣдняя совпала бы съ плоскостью экватора. Кажущаяся орбита солнца обратилась бы въ небесный экваторъ, и такъ какъ дуга экватора надъ горизонтомъ круглый годъ оставалась бы тою же самою для одной и той же географической широты, то *длина дня и ночи* была бы тоже постоянною. Но такъ какъ земная ось на $23^{0},5$ уклоняется отъ перпендикулярнаго положенія, то такой же величины уголъ составляютъ между собою небесный экваторъ съ путемъ солнца (эклиптикою).

Одну половину года солнце находится на сѣверной сторонѣ экватора, а другую—на южной, переходя такимъ образомъ два раза чрезъ экваторъ: 21-го марта, когда южное склоненіе измѣняется на сѣверное, и 23-го сентября при обратномъ измѣненіи. Одна изъ этихъ точекъ опредѣлитъ для сѣвернаго полушарія начало весны, а другая — начало осени. Только въ эти два дня день и ночь на всемъ земномъ шарѣ равны между собою; поэтому эти двѣ точки и называются *точками равноденствій*.

Мы видѣли прежде, что для всѣхъ точекъ между экваторомъ и по-

люсомъ небесныя параллели разсѣкаются горизонтомъ на двѣ неравныя части; для сѣвернаго полушарія напр , часть, лежащая надъ горизонтомъ, тѣмъ больше, чѣмъ больше ея сѣверное склоненіе. По мѣрѣ того, какъ сѣверное склоненіе солнца отъ экватора возрастаетъ, возрастаетъ и дуга, которую солнце описываетъ надъ горизонтомъ *(суточная дуга)*; по мѣрѣ того, какъ склоненіе будетъ уменьшаться, будутъ укорачиваться и суточныя дуги. Длина дня будетъ наибольшая на томъ изъ полушарій, на которомъ склоненіе солнца достигнетъ наибольшей величины. Затѣмъ длина дней измѣняется нѣкоторое время незамѣтнымъ образомъ, ибо при каждомъ переходѣ отъ приращенія къ убыли, около точки, соотвѣтствующей этому переходу, вышеупомянутая длина получаетъ наименьшія приращенія. Точки наибольшаго разстоянія солнца отъ экватора называются поэтому солнцестояніями.

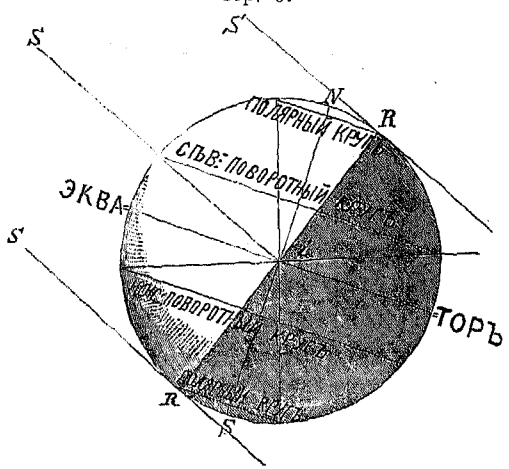
На самомъ экваторѣ всѣ небесныя параллели дѣлятся по поламъ горизонтомъ; такимъ образомъ хотя бы солнце проходило по различнымъ параллелямъ, длина дня измѣниться не можетъ. Поэтому, день и ночь на экваторѣ круглый годъ равны между собою (страна равноденствій). На полюсѣ, напротивъ, всѣ параллели небесной полусферы находятся вполнѣ надъ горизонтомъ,—онѣ ему параллельны. Поэтому, какъ скоро солнце перешло экваторъ и вступило въ это полушаріе неба, для соотвѣтствующаго полюса оно уже болѣе не заходитъ. День на немъ не прекращается до тѣхъ поръ, пока солнце остается на этой сторонѣ экватора. Съ переходомъ солнца въ другое полушаріе наступаетъ столь же продолжительная ночь.

Чтобы судить о продолжительности дня подъ различными широтами въ опредѣленный день года, прибѣгаютъ къ простому построенію. Для этого стоитъ только найти по календарю для даннаго дня склоненіе солнца и принять во вниманіе, что солнце находится тогда въ зенитѣ одноименнаго градуса широты на земномъ шарѣ. Граница тѣни опредѣлится касательными, проведенными параллельно солнечнымъ лучамъ къ земному шару. Часть параллели даннаго мѣста, лежащая въ тѣни, будетъ пропорціональна длинѣ ночи (см. чер. 6 и 7).

Разсмотримъ крайніе случаи: пусть склоненіе солнца будетъ $23°28'$. Земля тогда освѣщается такъ, какъ показано на чер. 6. Солнце находится въ созвѣздіи рака. Параллель, отстоящая отъ экватора на $23°28'$, самая сѣверная, для которой солнце вообще вступаетъ еще въ зенитъ, и называется *тропикомъ рака*. Вокругъ сѣвернаго полюса все пространство отъ полюса до $23°28'$, слѣдовательно до $66°32'$ сѣверной широты, вовсе не погружается въ тѣнь,—тамъ день продолжается полныхъ 24 часа. Параллель, соотвѣтствующая $66°32'$,

составляетъ крайній градусъ широты, для котораго наибольшая длина дня достигаетъ 24 часовъ; поэтому, кругъ, отстоящій отъ экватора на 66°32′, приняли за предѣлъ полярной области и назвали его *полярнымъ кругомъ*. На южномъ полушаріи такой же кругъ служитъ границею того пространства, которое, при означенномъ положеніи солнца, вовсе не выходитъ изъ тѣни, т. е. гдѣ ночь продолжается 24 часа. Полярные круги обнимаютъ такимъ образомъ тѣ параллели вокругъ полюсовъ, для которыхъ въ теченіе одной половины года самый долгій день длится 24 часа, а въ теченіе другой—самая долгая ночь.

Чер. 6.



Длина дня подъ опредѣленною широтою, напр., подъ *поворотнымъ кругомъ*, опредѣляется также приблизительно изъ чертежа.

Если солнце достигнетъ 23°28′ южнаго склоненія, то относительно освѣщенія южнаго полушарія мы можемъ сказать то же самое, что было сказано о сѣверномъ. Въ полярномъ пространствѣ до параллели, соотвѣтствующей 66°32′ южной широты, день длится 24 часа; а до той же параллели только въ сѣверномъ полушаріи ночь длится 24 ч. Солнце въ это время находится въ созвѣздіи козерога; поэтому параллель, соотвѣтствующая 23°28′ южной широты, называется *тропикомъ козерога*.

На чер. 7-мъ изображенъ земной шаръ, освѣщенный въ то время, когда солнце на экваторѣ, т. е. 21 марта и 23 сентября. Всѣ параллели дѣлятся границею тѣни по-поламъ, на всемъ земномъ шарѣ день равенъ ночи. Для одного изъ полюсовъ наступаетъ 6 мѣсячный день, для другаго—6 мѣсячная ночь.

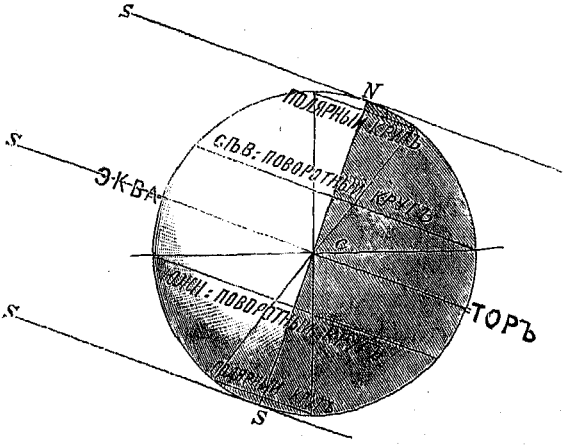
На нижеслѣдующей таблицѣ показаны самые долгіе и самые короткіе дни для различныхъ широтъ *):

*) Изъ сферической тригонометріи извѣстно, что если t обозначаетъ половину суточной дуги солнца (часовой уголъ), δ—его склоненіе, φ—географическую широту мѣста, то t получится изъ формулы $\cos. t = -tg. \delta . tg. \varphi$. Для Вѣны напр. при $\delta = +23°28′$ $\varphi = 48°13′$, оказывается $t = 60°58′$ во второй четверти, почему полная суточная дуга равна 238°4′ или 15 часамъ 52 мин. (наибольшая длина дня). При $\delta = -23°28′$ получимъ наименьшую его длину, т. е. 8 ч. 8 м.

Широта.	Наибольшая и наименьшая продолжительность дня.				Широта.	Наибольшая и наименьшая продолжительность дня.			
	ч.	м.	ч.	м.		ч.	м	ч.	м.
10°	12	35	11	25	40°	14	51	9	9
20°	13	13	10	47	50°	16	9	7	51
30°	13	56	10	4	60°	18	30	5	30

Для мѣстъ за полярнымъ кругомъ длина дня колеблется между 0 и 24 час. Съ 21-го марта до 23-го сентября, т. е. въ теченіе 186 дней солнце находится въ сѣверномъ полушаріи, и потому лишь 179 дней въ южномъ. Такъ какъ во все время сѣвернаго склоненія солнце для сѣвернаго полюса не заходитъ, а для южнаго остается подъ горизонтомъ, то дни въ сѣверной полярной области длиннѣе, чѣмъ въ южной,

Рис. 7.



гдѣ напротивъ ночи настолько же продолжительнѣе. Наибольшая и наименьшая продолжительность дня въ сѣверной полярной области показана на нижеслѣдующей таблицѣ:

Сѣв. широта.	Солнце не заходитъ.	Солнце не восходитъ.
70°	65 дней	60 дней
75°	103 »	97 »
80°	134 »	127 »
85°	161 »	153 »
90°	186 »	179 »

Для южнаго полушарія, напротивъ, третій столбецъ представляетъ продолжительность дня, а второй продолжительность ночи.

Пояса и времена года.

Количество теплоты, получаемое отъ солнца какимъ-нибудь мѣстомъ на земной поверхности, зависитъ не только отъ одной продолжительности дня, но также и отъ той высоты надъ горизонтомъ, которой достигаетъ солнце въ полдень. Чтобы опредѣлить высоту солнца въ полдень для извѣстнаго мѣста и въ опредѣленный день, можно воспользоваться всякимъ астрономическимъ календаремъ, содержащимъ склоненія солнца на каждый день въ году. Высоту эту получимъ, если къ высотѣ экватора (т. е. 90° безъ широты мѣста) придадимъ склоненіе, которое можетъ быть съ плюсомъ и съ минусомъ. Такъ для Вѣны, подъ 48°13′ сѣверной широты или 41°47′ высоты экватора, находимъ наименьшую высоту солнца 21-го декабря въ 18°19′, а наибольшую 21-го іюня въ 65°13′.

По степени освѣщенія и нагрѣванія, земная поверхность дѣлится на пять зонъ или по климату на пять математическихъ поясовъ: 1) жаркая зона, или тропическій поясъ, по обѣ стороны экватора между тропиками Для каждаго промежуточнаго мѣста солнце бываетъ два раза въ зенитѣ и только одинъ разъ, во время наибольшаго склоненія, для самихъ тропиковъ. 2) Двѣ умѣренныя зоны, сѣверная и южная, между тропиками и полярными кругами. Солнце въ этихъ странахъ никогда не достигаетъ зенита. 3) Двѣ полярныя зоны, сѣверная и южная, ограниченныя полярными кругами. На полярномъ кругѣ солнце скрывается подъ горизонтомъ въ теченіе 24-хъ часовъ, а на полюсѣ въ теченіе 6-ти мѣсяцевъ.

Не одинаковая продолжительность дня и измѣненіе наибольшей ежедневной солнечной высоты въ теченіе года влекутъ за собою смѣну временъ года на земной поверхности. Этой смѣны не происходило бы, еслибы солнце постоянно находилось на экваторѣ, если бы эклиптика совпадала съ небеснымъ экваторомъ, другими словами, еслибы земная ось была перпендикулярна къ плоскости земной орбиты. Тогда бы круглый годъ господствовала та степень освѣщенія и нагрѣванія, какая бываетъ весною и осенью. Наоборотъ, съ увеличеніемъ наклоненія земной оси или наклоненіемъ эклиптики должно рѣзче обозначиться различіе и въ крайнихъ временахъ года, и такъ какъ земная ось подвержена дѣйствительно періодическому колебанію то въ ту, то въ другую сторону, то этимъ обусловливаются вѣковыя измѣненія въ температурѣ зимы и лѣта, хотя эти измѣненія и не могутъ быть значительны, какъ и самое измѣненіе наклоненія.

Со вступленіемъ солнца на экваторъ (равноденствія) 21 го марта и 23-го сентября наступаютъ для сѣвернаго полушарія астрономическія весна и осень; 21-ое іюня и 21-ое декабря (солнцестоянія) обозначаютъ начало зимы и лѣта того же полушарія. Времена года на южномъ полушаріи противоположны временамъ года на сѣверномъ, т. е. зимѣ и осени на южномъ соотвѣтствуютъ лѣто и весна на сѣверномъ. Весна длится 92 дня 22 часа, лѣто—93 дня 14 часовъ, осень—89 дней 17 часовъ, зима—89 дней 1 часъ. Поэтому въ сѣверномъ полушаріи весна и лѣто (186 дней 12 часовъ) почти на 8 дней длиннѣе осени и зимы (178 дней 18 часовъ); наоборотъ, въ южномъ полушаріи зимнее полугодіе на столько же дней длиннѣе лѣтняго. Причина этого почти осьмидневнаго промедленія солнца на сѣверной сторонѣ экватора заключается въ эллиптической формѣ земной орбиты и въ положеніи ея большой оси (линія абсидъ). Съ 21-го марта по 23-е сентября во время прохожденія чрезъ афелій земля движется съ убывающею скоростью, а съ 23-го сентября по 21-е марта, время прохожденія чрезъ перигелій, она движется со скоростью возростающею. Сверхъ того путь отъ F чрезъ A къ H длиннѣе пути отъ H чрезъ P къ F (см. чер. 2), ибо линія, соединяющая точки равноденствія, не дѣлитъ орбиту на двѣ равныя части. Но такъ какъ линія абсидъ имѣетъ такое же поступательное перемѣщеніе, какъ и равноденственныя точки, то существующая разница въ продолжительности временъ года не представляетъ чего-либо постояннаго. Угловое разстояніе перигелія (долгота перигелія) отъ точки весенняго равноденствія (F′A′, на чер. 3) въ 1800 году составляло 99° 30′, а при ежегодномъ возрастаніи на 61″, въ 6680 году достигнетъ 180°, линія же асбидъ совпадетъ тогда съ линіею, соединяющею равноденственныя точки. Тогда разстояніе отъ точки весенняго равноденствія до точки осенняго равноденствія будетъ равно разстоянію отъ точки осенняго равноденствія до точки весенняго, весна съ лѣтомъ будутъ равны осени съ зимой. При дальнѣйшемъ своемъ измѣненіи долгота перигелія достигнетъ 270°; тогда ближайшее разстояніе солнца будетъ совпадать съ лѣтнимъ солнцестояніемъ, весна и лѣто сѣвернаго полушарія будутъ короче осени и зимы. Теперешнее болѣе благопріятное положеніе сѣвернаго полушарія перейдетъ тогда на южное. Около 4000 лѣтъ до Р. Хр. долгота перигелія была 0, и лѣтнее полугодіе было равно зимнему. Поэтому равенство во временахъ года наступаетъ всегда, когда долгота перигелія составляетъ 0° или 180°, а при 90° или 270° будетъ наибольшая разница въ продолжительности временъ года.

Опредѣленіе величины и вида земли.

Уже въ древности старались опредѣлить величину земли, мѣсто обитанія человѣка. Послѣ того какъ дошли до убѣжденія, что земля— шаръ, попытка опредѣлить размѣры всего земнаго шара, а вмѣстѣ съ тѣмъ и поверхность, и радіусъ земли, измѣреніемъ какого-нибудь опредѣленнаго пространства на земной поверхности, не могла уже казаться болѣе невыполнимою. Зная на поверхности шара длину дуги большаго круга въ одинъ градусъ (т. е. круга, центръ котораго совпадаетъ съ центромъ шара) и умноживъ ее на 360, получимъ величину окружности шара. Проще всего опредѣлить длину дуги меридіана въ 1°. Первый, кто дѣйствительно этимъ способомъ измѣрилъ землю, былъ александринъ Эратосѳенъ (за 200 лѣтъ до Р. Хр.), котораго Птоломей призвалъ въ Александрійскую, библіотеку. Эратосѳенъ выбралъ для измѣренія дугу круга между Александріею и Сіеною (теперь Ассуанъ), при верхнемъ Нилѣ, полагая, что оба эти пункта лежатъ на одномъ и томъ же меридіанѣ. Тутъ очевидно шло дѣло о двоякаго рода опредѣленіяхъ. Во-первыхъ, нужно было опредѣлить угловую величину дуги, т. е. разность географическихъ широтъ Александріи и Ассуана; во-вторыхъ, измѣрить линейную величину этой дуги какою-либо единицею длины. Извѣстно было, что въ Сіенѣ въ разгарѣ лѣта солнце не бросаетъ тѣни; вырытый тамъ колодезь, знаменитый въ древности, устранялъ въ этомъ отношеніи всякое сомнѣніе: дно этого колодца освѣщалось солнечными лучами только одинъ разъ въ годъ. Сіена лежала, слѣдовательно, подъ тропикомъ. Принявъ это въ соображеніе, Эратосѳенъ опредѣлилъ для Александріи въ самый долгій день, т. е. когда солнце въ Сіенѣ стояло въ зенитѣ, полуденную высоту его помощью гномона. Показанное имъ зенитное разстояніе солнца въ 7°12′ и составляло разность широтъ между Александріею и Ассуаномъ. Разстояніе между этими пунктами опредѣлилъ онъ въ 5000 стадій и такимъ образомъ получилъ длину окружности земнаго шара изъ выраженія $5000 \times \frac{360^\circ}{7,2^\circ} = 250000$ стадій $= 5408$ геогр. миль. «Принимая найденную такимъ образомъ окружность, говоритъ Бейеръ, за меридіанъ, найдемъ излишекъ только въ 8 миль». Изъ этого видно, что искусство измѣренія земли было уже въ то время въ Египтѣ весьма развито.

Второе измѣреніе земли было также произведено въ древности, и тоже на Востокѣ, арабами во время владычества калифа Аль Мамума въ 827 году послѣ Р. Хр.

Третье измѣреніе градуса было выполнено въ первый разъ въ Европѣ, въ 1525 году, французскимъ медикомъ и математикомъ Фернелемъ. Онъ измѣрилъ одинъ градусъ меридіана, считая число оборотовъ колеса экипажа отъ Парижа до Амьена. Результатъ его измѣреній—57070 туазовъ (1 туазъ=6 парижскимъ футамъ), только на 13 туазовъ разнился отъ новѣйшихъ опредѣленій.

Непосредственное измѣреніе столь значительнаго протяженія на одномъ и томъ же меридіанѣ не можетъ быть никогда весьма точнымъ, и потому столь удовлетворительный результатъ Фернелевскаго измѣренія приписывали счастливой случайности. Громаднымъ шагомъ впередъ въ измѣреніи земли былъ тригонометрическій пріемъ голландца Виллеборда Снеліуса (1617 г.). Прежде всего Снеліусъ точно вымѣрилъ на ровномъ мѣстѣ прямую линію или, такъ называемый, базисъ въ 17 рутенъ, а затѣмъ съ концовъ его измѣрилъ углы между базисомъ и визирными линіями, направленными на какой-нибудь отдаленный предметъ, напр. на башню. Но по данному основанію и по прилежащимъ къ нему двумъ угламъ вполнѣ опредѣляется треугольникъ, слѣдовательно извѣстна длина двухъ другихъ сторонъ. Одна изъ этихъ сторонъ служила ему въ свою очередь базисомъ для построенія новаго треугольника, къ которому можно было примкнуть третій и т. д. Поступая такъ, онъ могъ построить цѣлую сѣть треугольниковъ и ими связать два пункта земной поверхности на значительномъ разстояніи отъ одного до другаго. Такимъ способомъ измѣрилъ онъ величину дуги земнаго шара между горами Опъ-Зоомъ и Алькмаръ и нашелъ, что длина градуса равняется 55021 туазу; позднѣе онъ исправилъ это измѣреніе, опредѣливъ его даже въ 57033 тоаза. Снеліусъ былъ такимъ образомъ основателемъ нынѣ употребляемаго метода измѣреній градуса *триангуляціею*. Что же касается до пріемовъ при измѣреніи этимъ способомъ, то въ настоящее время они, конечно, достигли несравненно большей точности.

До 2-й половины 17-го столѣтія земля считалась еще правильнымъ шаромъ. Но впослѣдствіи, на основаніи теоретическихъ соображеній и результатовъ наблюденія, стали заключать о нѣкоторомъ уклоненіи отъ шарообразнаго вида. Уже Пикаръ обратилъ вниманіе на нѣкоторыя наблюденія, изъ которыхъ можно было заключить, что секундный маятникъ слѣдовало бы укоротить, если его перенести ближе къ экватору. Въ 1672-мъ году французская академія, по иниціативѣ знаменитаго астронома Доминика Кассини, отправила въ Каэнну экспедицію, подъ руководствомъ Жана Рише, съ цѣлью разрѣшить, вмѣстѣ съ другими научными вопросами, дѣйствительно ли слѣдуетъ укоротить на экваторѣ секундный маятникъ. И Рише въ самомъ дѣлѣ

нашелъ, что въ Кээннѣ, лежащей подъ 4°56′ сѣв. шир., парижскій секундный маятникъ качался медленнѣе, такъ что его нужно было укоротить на 1,25 линіи для того, чтобъ онъ снова билъ секунды. Это было явнымъ доказательствомъ уменьшенія силы тяжести къ экватору. Наблюденіе Рише скоро было подтверждено и другими учеными. Уменьшеніе силы тяжести къ экватору можно объяснить только двумя причинами. Если земля не вполнѣ правильный шаръ, то, значитъ, не всѣ точки земной поверхности находятся въ одинаковомъ разстояніи отъ центра, а такъ какъ сила тяжести уменьшается пропорціонально квадрата разстоянія отъ центра притяженія, то сила тяжести будетъ меньше на тѣхъ частяхъ земной поверхности, которыя дальше отстоятъ отъ центра. Наблюденіе Рише свидѣтельствовало такимъ образомъ, что земля на экваторѣ вздута, а у полюсовъ сплюснута. Это во-первыхъ. Во-вторыхъ, причина уменьшенія силы тяжести на экваторѣ заключается въ центробѣжной силѣ. Хотя точки земной поверхности въ различныхъ разстояніяхъ отъ экватора обращаются и въ одинаковое время, но проходятъ пути не равные: длина пути данной точки пропорціональна ея разстоянію отъ оси вращенія. Поэтому центробѣжная сила подъ разными градусами широты также пропорціональна этому разстоянію; на экваторѣ она наибольшая, а на полюсахъ обращается въ нуль. Центробѣжная сила дѣйствуетъ противоположно силѣ тяжести, уменьшая послѣднюю. На основаніи сказаннаго, это уменьшеніе достигаетъ на экваторѣ наибольшей величины, а при полюсахъ исчезаетъ. Сверхъ того, направленіе центробѣжной силы только на экваторѣ прямо противоположно направленію силы тяжести, съ удаленіемъ же отъ него уголъ между направленіемъ центробѣжной силы (совпадающимъ съ плоскостью суточнаго перемѣщенія точки) и вертикальнымъ направленіемъ силы тяжести постоянно увеличивается *). Только на основаніи этихъ двухъ

*) Если чрезъ R обозначимъ земной радіусъ, то разстояніе r точки земной поверхности отъ оси вращенія, при высотѣ полюса φ, равно $R.\cos\varphi$; а центробѣжная сила F на экваторѣ относится къ центробѣжной силѣ f при широтѣ φ какъ $1:\cos\varphi$, откуда $f=F.\cos\varphi$. Составляющая центробѣжной силы, идущая по направленію силы тяжести равна $F.\cos\varphi.\cos\varphi$, ускореніе силы тяжести G уменьшится слѣдовательно на эту величину, а потому истинная величина силы тяжести будетъ $g_\varphi = G - F\cos^2\varphi$. Обозначая теперь чрезъ g_0 истинную величину силы тяжести на экваторѣ, получимъ, что $G = g_0 + F$ и слѣдовательно сила тяжести, соотвѣтствующая широтѣ φ, выразится такъ: $g_\varphi = g_0 + F - F.\cos^2\varphi = g_0 + F(1-\cos^2\varphi) = g_0 + F\sin^2\varphi$. Такимъ образомъ сила тяжести при участіи центробѣжной силы увеличивается отъ экватора къ полюсамъ пропорціонально квадрату синуса географической широты.

причинъ и можетъ уменьшаться сила тяжести по направленію къ экватору на шарообразномъ тѣлѣ, вращающемся около оси.

Необходимо теперь найти соотношеніе между центробѣжною силою и силою тяжести на экваторѣ. Изъ физики извѣстно, что ускореніе единицы массы подъ вліяніемъ центробѣжной силы прямо пропорціонально квадрату скорости и обратно пропорціонально радіусу кривизны пути. При томъ кругѣ вращенія, какой описываютъ точки земной поверхности на экваторѣ, обозначая чрезъ r—радіусъ земли (т. е. 6377397 метровъ чрезъ T—время обращенія (т. е. 86164 секунды) имѣемъ выраженіе для величины центробѣжной силы.

$$f=\frac{v^2}{r}=\frac{(2\pi r)^2}{T^2 r}=\frac{4\pi^2 r}{T^2}=0{,}0339 \text{ метра.}$$

Центробѣжная сила на экваторѣ дѣйствуетъ прямо противоположно силѣ тяжести. поэтому ускореніе тяжести на 0,0339 метра меньше на экваторѣ, чѣмъ на полюсахъ *). Но ускореніе силы тяжести на экваторѣ (g) выражается величиною 9,7801 метра, слѣд. соотношеніе между тяжестью и центробѣжною силою приметъ видъ:

$\frac{g}{f}=\frac{9{,}7801}{0{,}0339}=288{,}5$ или приблизительно 289, т. е. 17^2.

Въ 17-ть разъ большая скорость вращенія могла бы такимъ образомъ уничтожить силу тяжести на экваторѣ.

Оба знаменитыхъ физика и математика того времени, Гюйгенсъ (1629—95) и Ньютонъ (1642 — 1726), выводили, основываясь на наблюденіяхъ Рише, такое слѣдствіе, что если земля была нѣкогда въ состояніи жидкой или даже пластической массы, то по законамъ центробѣжной силы она не могла сдѣлаться совершенно круглою, но на концахъ оси вращенія, т. е. на полюсахъ, должна быть сплюснутою. Если допустить только сплюснутость одной лишь водяной оболочки земли, то всѣ страны на экваторѣ были бы затоплены; слѣдовательно, въ сплюснутости земли должна была принять участіе и твердая масса земли. Гюйгенсъ подкрѣплялъ свое предположеніе опытомъ, который производится въ настоящее время, только въ иной формѣ, каждымъ преподавателемъ физики. Глиняный шаръ, надѣтый на ось, при быстромъ вращеніи сплющивается у полюсовъ, а на экваторѣ расширяется.

Достаточно краткаго размышленія, чтобы понять это явленіе. Жидкая масса, на частицы которой не дѣйствуютъ никакія силы, кромѣ силъ взаимнаго притяженія, принимаетъ форму шара, напр. падающія водяныя капли или масляная капля въ смѣси воды съ алкого-

*) На основаніи выше приведенной формулы можно выразить измѣненіе силы тяжести отъ экватора къ полюсу слѣдующимъ закономъ $g_\varphi=g_0+0{,}0399\sin^2\varphi$, въ случаѣ, если уменьшеніе составляетъ лишь слѣдствіе центробѣжной силы.

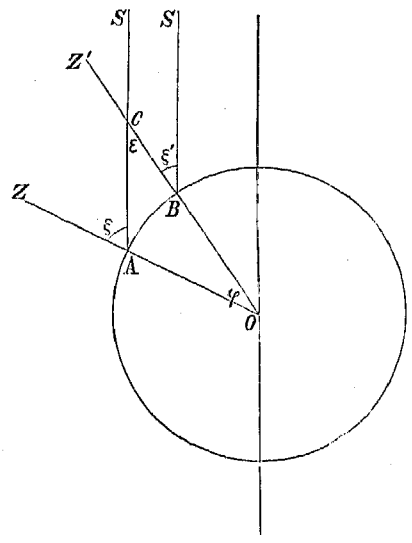
лемъ. Въ данномъ случаѣ направленіе всѣхъ силъ притяженія нормально къ поверхности, а сами силы равны по величинѣ, что и требуется для равновѣсія. Предположимъ теперь, что подобный шаръ началъ вращаться около одного изъ своихъ діаметровъ; вслѣдствіе проявленія центробѣжной силы, равновѣсіе сейчасъ же нарушается, и происходитъ измѣненіе какъ въ напряженіи, такъ и въ направленіи силъ тяжести. Въ то время, какъ давленіе, нормальное къ поверхности, уменьшается всего болѣе на экваторѣ, а на полюсахъ не измѣняется, у полюсовъ поверхность вдавливается, а на экваторѣ вздувается. Плато приводилъ во вращательное движеніе большіе масляные шары въ смѣси воды и спирта и могъ такимъ образомъ обнаружить, что съ увеличеніемъ скорости вращенія усиливается и сжатіе. Вопросъ, какую форму принимаетъ вращающійся шаръ при данной скорости и при вышеупомянутыхъ условіяхъ, составляетъ очевидно задачу механики, хотя одну изъ труднѣйшихъ; ею занимались, начиная съ Ньютона, всѣ великіе математики. Новая форма, удовлетворяющая условіямъ равновѣсія, есть вообще сфероидъ, тѣло, которое образуется при вращеніи эллипса около малой оси. Обозначая половину большой его оси, т. е. экваторіальный радіусъ, чрезъ a, а малую полуось, т. е. полярный радіусъ, чрезъ b, получимъ отношеніе $\frac{a-b}{a}$, выражающее сжатіе сфероида. При нѣкоторыхъ предположеніяхъ Ньютонъ нашелъ для этого отношенія величину $^1/_{230}$. Позднѣе Лапласъ (1749—1827), производя изслѣдованіе съ большою общностью, опредѣлилъ сжатіе въ $^1/_{307}$. Наконецъ Ивори нашелъ для сжатія дробь $^1/_{289}$, которая замѣчательна по совпаденію съ величиною отношенія центробѣжной силы въ силѣ тяжести на экваторѣ.

Ученіе Гюйгенса и Ньютона о полярномъ сжатіи земли встрѣтило между нѣкоторыми изъ ихъ современниковъ сильныхъ противниковъ, въ особенности же со стороны обоихъ парижскихъ астрономовъ Кассини. По измѣреніямъ градусовъ, произведеннымъ во Франціи, думали они вывести заключеніе, что земля на оборотъ сжата на экваторѣ. Доминикъ Кассини и его сынъ Яковъ Кассини измѣрили дугу меридіана, проходящую чрезъ всю Францію до Средиземнаго моря (1680—1718); результатъ измѣреній обоихъ показалъ, что длина дальняго градуса въ южной части больше, чѣмъ въ сѣверной. Но на сжатомъ у полюсовъ сфероидѣ длины дугъ меридіана въ 1^0 должны *уменьшаться* къ экватору. Горячій споръ, возникшій между великими авторитетами того времени, о томъ, представляетъ ли земля полярное или экваторіальное сжатіе, не могъ привести къ окончательному рѣшенію безъ новаго

измѣренія градуса, по возможности ближе къ экватору и къ полюсу, потому что при незначительной величинѣ сжатія могло только при большой разности широтъ измѣряемыхъ дугъ исчезнуть всякое сомнѣніе насчетъ того, что найденная разница въ ихъ длинѣ могла быть слѣдствіемъ погрѣшности при измѣреніи. Поэтому французская академія снарядила тѣ двѣ, на вѣкъ оставшіяся достопамятными въ исторіи наукъ экспедиціи, изъ которыхъ одна направилась къ экватору, а другая къ полярному кругу. Въ 1735 году Буге и Кондаминъ отправились въ Квито, чтобы подъ экваторомъ измѣрить градусъ меридіана, а Мопертюи и Клеро въ 1736 году—въ Лапландію, чтобы произвесть подобное же измѣреніе у полярнаго круга.

Теперь намъ предстоитъ вполнѣ уяснить себѣ, какимъ образомъ результаты градусныхъ измѣреній могутъ убѣдить въ существованіи полярнаго или экваторіальнаго сжатія. Если представимъ себѣ (чер. 8) плоскость, проходящую чрезъ отвѣсную линію ZO пункта A и чрезъ ось земли, принимаемой за совершенно правильный шаръ, то плоскость эта разсѣчетъ поверхность по кругу, которымъ изображается меридіанъ даннаго мѣста. Уголъ между отвѣсною линіею и линіею, направленною на неподвижную звѣзду S въ моментъ ея прохожденія чрезъ меридіанъ, составляетъ зенитное разстояніе (ξ) звѣзды въ точкѣ A.

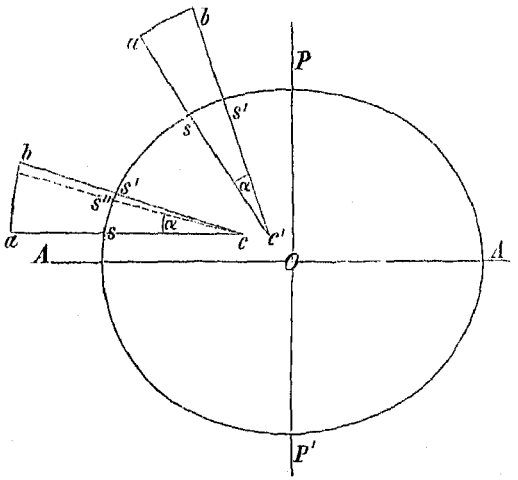
Чер. 8.



Идя теперь по тому же меридіану далѣе къ B и измѣряя тамъ же зенитное разстояніе ξ' той же звѣзды, замѣтимъ, что оно измѣняется и притомъ, какъ легко показать, измѣненіе въ зенитномъ разстояніи равно разности широтъ точекъ A и B. Линіи, идущія отъ A и B къ одной той же неподвижной звѣздѣ S, можно принять за параллельныя, вслѣдствіе безконечно большаго разстоянія неподвижныхъ звѣздъ отъ земли, а потому $\xi'=\varepsilon$. Какъ внѣшній уголъ треугольника ACO, $\xi=\varepsilon+\varphi=\xi'+\varphi$, откуда разность широтъ обоихъ мѣстъ, т. е. $\varepsilon=\xi-\xi'$. Разностью зенитныхъ разстояній звѣзды S, наблюдаемой изъ двухъ мѣстъ A и B подъ однимъ и тѣмъ же меридіаномъ, опредѣляется такимъ образомъ дуга AB меридіана. Дуги кру-

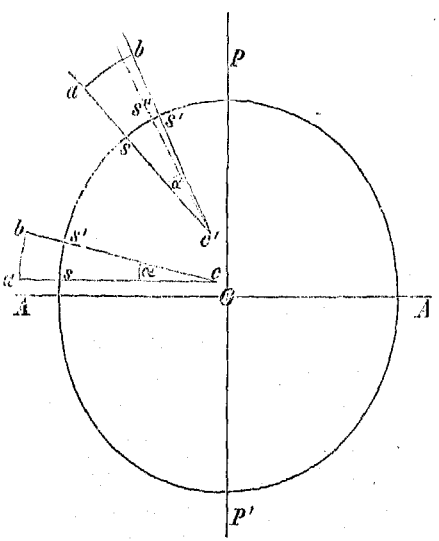
га, соотвѣтствующія равнымъ центральнымъ угламъ, равны между собою, а слѣдовательно на шарѣ равныя по длинѣ дуги меридіана будутъ соотвѣтствовать равнымъ при нормаляхъ угламъ (которые опредѣляются зенитными разстояніями).

Чер. 9.



Совершенно другое замѣчается на сфероидѣ, который образуется вращеніемъ эллипса около малой оси (эллипсоидъ вращенія съ полярнымъ сжатіемъ, см. чер. 9) или около большой оси (эллипсоидъ вращенія съ экваторіальнымъ сжатіемъ, см. чер. 10). По мнѣнію Ньютона земля есть сфероидъ перваго рода, а Кассини считалъ ее сфероидомъ втораго рода. На эллипсоидѣ меридіаны уже не круги, а эллипсы, кривизна которыхъ поэтому не вездѣ одна и та же: наименьшая въ конечныхъ точкахъ малой оси, наибольшая — на концахъ большой оси. Отвѣсы двухъ точекъ, представляющіе на основаніи вышесказаннаго возстановленныя перпендикулярно къ поверхности прямыя линіи (нормали), не пересѣкаются уже въ центрѣ. Уголъ, ими образуемый, служитъ мѣрою эллиптической дуги меридіана, въ конечныхъ точкахъ которой онѣ и возставлены; равнымъ угламъ между отвѣсами хотя и соотвѣтствуютъ равныя зенитныя разстоянія, но дуги уже не рав-

Чер. 10.



ныи: въ эллипсоидахъ перваго рода длина ихъ при одной и той же угловой величинѣ (равной разности зенитныхъ разстояній звѣзды) увеличивается для одной и той же четверти по направленію къ полюсу, въ эллипсоидахъ же 2-го рода съ экваторіальнымъ сжатіемъ длина градуса меридіана по направленію къ полюсу уменьшается (см. чер. 9 и 10) *).

Если идти по круговому меридіану съ юга на сѣверъ, то мы замѣтимъ, вслѣдствіе всюду одинаковой его кривизны, что звѣзды, приближаясь къ зениту, описываютъ равныя дуги, проходя при этомъ и равныя пространства. Идя же по эллиптическому меридіану, мы замѣтимъ, что тамъ, гдѣ кривизна большая, приближеніе звѣздъ къ зениту совершается быстрѣе, чѣмъ тамъ, гдѣ эта кривизна не такъ значительна. Измѣренія длины градуса меридіана близь экватора и полюса могли такимъ образомъ привести къ рѣшенію вопроса, представляетъ ли земля эллипсоидъ вращенія перваго или втораго рода. Результаты обоихъ вышеупомянутыхъ французскихъ измѣреній градусовъ привели къ рѣшенію задачи въ пользу перваго, въ пользу Ньютона и теоріи.

Мопертю и нашелъ, что длина одного градуса на меридіанѣ въ Лапландіи равна 57437 туазамъ; въ Перу, по Буге и Кондамину, длина эта простирается до 56753 туазовъ. Итакъ, дуга меридіана въ 1° подъ экваторомъ оказалась на 684 туаза короче чѣмъ у полярнаго круга.

Съ тѣхъ поръ было произведено еще много измѣреній градусовъ меридіана подъ различными широтами и въ обоихъ полушаріяхъ. Упомянемъ объ остъ-индскомъ градусномъ измѣреніи (измѣренная дуга меридіана была въ 21° 21′), о градусномъ измѣреніи на мысѣ Доброй Надежды (дуга была въ 4° 36), о французскомъ отъ Дюнкирхена до Форментеры (дуга была въ 12°), объ обширномъ русскомъ градусномъ измѣреніи, которое простирается отъ 45° 20′ до 70° 40′ сѣв. шир. и охватываетъ наибольшую измѣренную доселѣ дугу, и наконецъ объ англо-шотландскомъ (измѣренная дуга была въ 10° 56′). Кромѣ того были произведены измѣренія небольшихъ дугъ въ Ганноверѣ, въ Гольштейнѣ, въ Пруссіи и Швеціи. Въ настоящее время ученые заняты большимъ европейскимъ измѣреніемъ широтъ и долготъ, которое, благодаря усовершенствованнымъ способамъ и болѣе искусной техникѣ, приведетъ къ болѣе точнымъ заключеніямъ какъ относительно кривизны меридіановъ и дугъ параллелей, такъ и относительно нѣкоторыхъ другихъ важныхъ вопросовъ, на которые мы еще укажемъ.

---

*) На чер. 9-мъ и 10-мъ ac и bc суть перпендикуляры, возставленные къ эллиптической дугѣ меридіана AP въ конечныхъ точкахъ равныхъ по длинѣ дугъ ss'; ss'' – дуги, соотвѣтствующія одному и тому же углу α; поэтому на чер. 9-мъ уголъ $c > c'$, а на чер. 10-мъ уголъ $c' > c$.

Бессель вычислилъ результаты десяти лучшихъ градусныхъ измѣреній и изъ комбинаціи ихъ вывелъ слѣдующія величины главнѣйшихъ элементовъ земнаго сфероида, которыя вообще всюду были приняты:

Большая полуось a земнаго сфероида=6377397 метрамъ.

Малая полуось b земнаго сфероида=6356079 метрамъ.

Сжатіе $\frac{a-b}{a} = \alpha = \frac{21318}{6377397} = \frac{1}{299}$.

Отсюда опредѣляется длина окружности экватора въ 40070368 метровъ, и длина географической мили въ 7420,4 метровъ; на 1° экватора приходится 15 такихъ миль, а слѣдовательно одна миля соотвѣтствуетъ 4-мъ минутамъ по дугѣ *). Экваторіальный радіусъ, выраженный въ географическихъ миляхъ, равенъ 859,44 мили, а полярный равенъ 856,56 мили; слѣдовательно короче перваго на 2,88 мили. Такъ какъ высота высочайшей горы на земной поверхности, Монтъ-Эверестъ, достигаетъ 8839 метр., т. е. почти до $1^1/_2$ мили, то степень утолщенія земли на экваторѣ едва превосходитъ двойную высоту этой высочайшей горной вершины.

Поверхность земли занимаетъ 9261238 квадратныхъ миль; радіусъ шара такой поверхности долженъ бы быть въ 858,48 мили въ длину. Въ тѣхъ многочисленныхъ случаяхъ, гдѣ на сжатіе земли можно не обращать вниманія, ее принимаютъ за шаръ, діаметръ которой ровенъ 1717 геогр. милямъ.

При введеніи во Франціи метрической системы измѣренія, т. е. принявъ десятимилліонную часть четверти меридіана, метръ, за единицу мѣры, думали тѣмъ дать такую единицу, которая во всякое время могла бы быть возобновлена за утратою самого оригинала Но по опредѣленіямъ Бесселя длина четверти меридіана составляетъ 10008558 метра, т. е., другими словами, Бесселевскій метръ слишкомъ на $^8/_{100}$ миллиметра болѣе принятаго за единицу. Изъ вышесказаннаго уже ясно, что всякое новое развитіе и всякое усовершенствованіе метода градусныхъ измѣреній можетъ дать другую, хотя лишь нѣсколько измѣненную, длину четверти меридіана. Да и градусныя измѣренія показали, что длина ихъ для различныхъ географическихъ долготъ, строго говоря, не одна и та же.

Намъ еще остается вкратцѣ разсмотрѣть два метода, съ помощью которыхъ можно равнымъ образомъ составить понятіе какъ о суще-

*) Другая, часто упоминаемая въ географическихъ сочиненіяхъ миля есть, такъ называемая, морская или $^1/_{60}$ доля экваторіальнаго градуса и соотвѣтствующая слѣдовательно одной минутѣ по дугѣ.

ствованіи сжатія, такъ и о его величинѣ. При научныхъ изслѣдованіяхъ столь большой важности, какъ изслѣдованіе истиннаго вида земли, интересно и поучительно знать, какъ разрѣшались тѣ же самые вопросы различными, другъ отъ друга независимыми, методами и какъ приходили къ однимъ и тѣмъ же результатамъ.

Съ перваго взгляда можетъ показаться поразительнымъ, что маятникъ тоже даетъ намъ простое средство для опредѣленія величины сжатія земли. Тѣмъ не менѣе не представляется никакого затрудненія уяснить себѣ сущность того метода, который учитъ судить о сжатіи земли по колебаніямъ маятника подъ различными широтами. Въ маятникѣ физикъ располагаетъ снарядомъ, который даетъ самыя точныя опредѣленія относительно напряженія тяжести въ различныхъ точкахъ земной поверхности. Мы уже знаемъ, что сила тяжести возрастаетъ къ полюсу по двумъ причинамъ, вслѣдствіе уменьшенія центробѣжной силы и приближенія къ центру притяженія у полюса. Съ помощью маятника можно опредѣлить напряженіе силы тяжести на экваторѣ и подъ различными широтами и, выражая формулой это напряженіе, можно найти его и на полюсахъ, которые еще до сихъ поръ недоступны. Французскій геометръ Клеро, тотъ самый, который участвовалъ въ лапландскомъ градусномъ измѣреніи, вывелъ замѣчательное соотношеніе между приращеніемъ силы тяжести отъ экватора къ полюсу и величиною сжатія земли. Соотношеніе это, теорема Клеро, гласитъ: Какъ бы ни были распредѣлены массы внутри земли, приращеніе силы тяжести къ полюсу (Δg), дѣленное на напряженіе силы тяжести на экваторѣ (G^0), увеличенное сжатіемъ (α), постоянно равно отношенію центробѣжной силы (f) къ силѣ тяжести (g_0) на экваторѣ, умноженному на $2^1/_2$, такъ что:

$$\frac{\Delta g}{G_0} + \alpha = 2^1/_2 . \frac{f}{g_0}, \text{ откуда } \alpha = 2^1/_2 \frac{f}{g_0} - \frac{\Delta g}{G_0}$$

Отношеніе между центробѣжною силою и напряженіемъ тяжести на экваторѣ выражается $\frac{1}{289}$, слѣдовательно остается только опредѣлить напряженіе силы тяжести на экваторѣ и на полюсѣ, или вѣрнѣе найти законъ приращенія этой силы по направленію къ полюсу, основываясь на многочисленныхъ наблюденіяхъ. Заставляя качаться одинъ и тотъ же маятникъ подъ различными широтами и опредѣляя съ возможною точностью число колебаній въ теченіе среднихъ солнечныхъ сутокъ, получимъ, что напряженія силы тяжести относятся какъ квадраты чиселъ колебаній. Измѣняя же длину маятника такъ, чтобъ онъ во

всякомъ данномъ пунктѣ земной поверхности былъ секунды, найдемъ, что силы тяжести относятся какъ длины маятниковъ *).

Подобнаго рода изысканія были произведены въ весьма многихъ мѣстахъ земнаго шара, и съ этою цѣлью были снаряжены особыя экспедиціи. Самымъ обширнымъ и длиннымъ рядомъ наблюденій мы обязаны англичанину Сабину, наблюденія котораго надъ маятникомъ простираются отъ 15° южной широты чрезъ экваторъ почти до 80° сѣверной широты (до Шпицбергена). Такъ какъ изъ этихъ многочисленныхъ наблюденій на уровнѣ моря можно было найти величину убыванія силы тяжести отъ полюса къ экватору, то и получились слѣдующія значенія для длины секуднаго маятника и для соотвѣтствующихъ ускореній силы тяжести **).

Географическая широта.	Длина секуднаго маятника.	Ускореніе силы тяжести.
0	990,94 миллим.	9,78009 метра.
45	993,51 »	9,80552 »
90	996,08 »	9,83089 »

Эти данныя позволяютъ намъ опредѣлить сжатіе земли, ибо, подставивъ вмѣсто G — 9,78009 метровъ и вмѣсто Δg разность 9,83089—9,78009=0,05080, получимъ:

$$\alpha = 2^1/_2 . \frac{1}{289} - \frac{0{,}05080}{9{,}78009} = 0.0034563 = \frac{1}{289}$$

Наблюденія надъ маятникомъ даютъ такимъ образомъ величину сжатія нѣсколько большую чѣмъ та, которая получается изъ измѣренія градусовъ. Впрочемъ комбинаціи различныхъ наблюденій надъ маятникомъ въ свою очередь приводятъ къ нѣсколько различнымъ величинамъ сжатія; при этомъ весьма рѣзко обнаружилось, что на маятникъ оказываетъ замѣтнымъ образомъ вліяніе не одинаковая плот-

---

*) Обозначая 1 длину маятника, g и g' — напряженія тяжести въ двухъ различныхъ пунктахъ, n и n'—числа колебаній въ 1 секунду, получимъ уравненія: $\frac{1}{n} = \pi \sqrt{\frac{1}{g}}$, $\frac{1}{n'} = \pi \sqrt{\frac{1}{g'}}$, откуда $n'^2 : n^2 = g' : g$. Предполагая, что продолжительность одного качанія равна одной секундѣ, должно измѣнить длину маятника на l', такъ что получимъ $1 = \pi \sqrt{\frac{l}{g}}$, $1 = \pi \sqrt{\frac{l'}{g'}}$, откуда $\frac{l}{g} = \frac{l'}{g'}$ или $l : l' = g : g'$.

**) Наблюденія Сабина касательно уменьшенія силы тяжести съ измѣненіемъ географической широты приводятъ къ уравненію $g_\varphi = 9{,}78009 + 0{,}05080 \sin^2\varphi$. Уменьшеніе идетъ такимъ образомъ быстрѣе, чѣмъ при дѣйствіи одной только центробѣжной силы.

ность слоевъ земли, слѣдовательно онъ указываетъ уже на незначительныя измѣненія въ напряженіи силы тяжести, зависящія отъ присутствія на мѣстѣ наблюденія болѣе плотныхъ каменныхъ массъ. По этой причинѣ уже Пуассонъ назвалъ маятникъ геогностическимъ инструментомъ.

Существуетъ еще особый путь для опредѣленія величины сжатія земнаго сфероида. Великій математикъ Лаплассъ доказалъ, что правильное движеніе луны нарушается вслѣдствіе утолщенія массы земли на экваторѣ; другими словами, луна движется иначе, нежели въ случаѣ шарообразной формы земли. Онъ вывелъ формулу, которая даетъ возможность вычислить направленіе и величину этихъ уклоненій въ движеніи луны для различныхъ величинъ сжатія земли. Дѣйствительно, когда по наблюденіямъ на Гринвичской обсерваторіи была опредѣлена величина этихъ уклоненій луны, то по нимъ можно было опредѣлить сжатіе земли. Полученная такимъ путемъ величина сжатія въ $\frac{1}{305}$ оказывается весьма близко подходящею къ результатамъ геодезическихъ измѣреній.

Опредѣленіе плотности земли.

Таковы методы, съ помощью которыхъ былъ опредѣленъ видъ нашей планеты и которые привели къ уясненію величины ея поверхности и объема. Теперь намъ предстоитъ рѣшить вопросъ о ея массѣ, которая выражается произведеніемъ плотности земли на объемъ. Астрономія научаетъ, какъ опредѣлить относительныя массы солнца, планетъ и ихъ спутниковъ, а зная это, по извѣстной абсолютной массѣ одного изъ небесныхъ тѣлъ, напр. нашей земли, найдемъ плотность и другихъ тѣлъ солнечной системы, ибо объемы ихъ получаются измѣреніемъ видимаго діаметра и опредѣленіемъ ихъ разстояній. Поэтому знать среднюю плотность земли важно не только для геолога, который старается составить себѣ представленіе о внутреннемъ состояніи земнаго шара, но также и для астронома, котораго это свѣдѣніе приводитъ къ интересному заключенію о физическомъ строеніи отдаленныхъ небесныхъ тѣлъ.

Спрашивается теперь, какъ разрѣшить задачу объ опредѣленіи средней плотности земнаго шара, такъ какъ, очевидно, рѣчь можетъ касаться только средней плотности, ибо земля состоитъ изъ веществъ весьма различныхъ по вѣсу. Нельзя, разумѣется, предположить, что средняя плотность земли приблизительно равна средней плотности составныхъ частей земной поверхности, ибо заключеніе, что ядро

шара представляетъ одинъ и тотъ же составъ и одну и ту же плотность, какъ и его поверхность, было бы несправедливо и, какъ увидимъ ниже, дѣйствительно вполнѣ ошибочно.

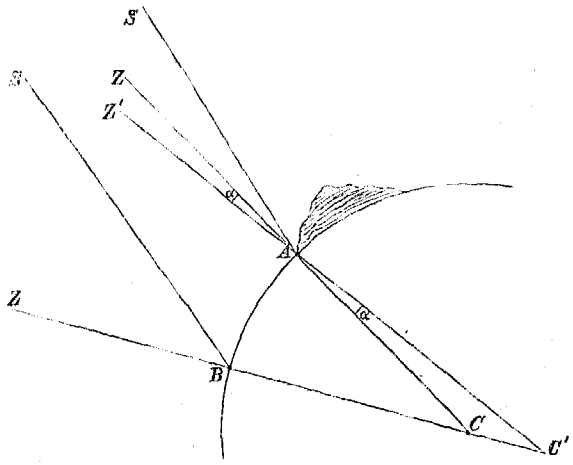
Законъ тяготѣнія даетъ намъ средство опредѣлить отношеніе всей массы земнаго шара къ массамъ опредѣленной величины и отсюда уже вывести абсолютную массу самой земли. Законъ тяготѣнія выражается такъ: взаимное дѣйствіе двухъ массъ прямо пропорціонально ихъ величинѣ и обратно пропорціонально квадрату разстоянія ихъ центровъ притяженія (центровъ тяжести). Поэтому, подвергнувши какую-нибудь опредѣленную массу сначала дѣйствію массы одной земли, а затѣмъ дѣйствію другой, по возможности большой, массы, найдемъ, при цѣлесообразномъ производствѣ этихъ опытовъ, которое даетъ возможность измѣрить дѣйствіе того и другаго въ отдѣльности, отношеніе массы земли къ другой массѣ извѣстной величины. Такъ какъ масса земли значительно превосходитъ всѣ другія массы, которыя могутъ служить для подобныхъ опытовъ, то очевидно, что въ данномъ случаѣ приходится прибѣгнуть къ весьма точнымъ измѣреніямъ и къ весьма чувствительнымъ пріемамъ, и что при производствѣ подобныхъ опытовъ трудно избѣжать вліянія незначительныхъ погрѣшностей.

Уже Ньютонъ совѣтовалъ опредѣлять плотность земли измѣреніемъ отклоняющаго дѣйствія большой горной массы на отвѣсъ. Помѣстивъ отвѣсъ близъ горы, замѣчаютъ, что, вслѣдствіе притягательнаго дѣйствія ея массы, онъ отклоняется отъ вертикальнаго положенія къ центру тяжести горы, а по величинѣ этого отклоненія можно вывести соотношеніе между массами горы и всей земли. Умѣя же опредѣлять объемъ и плотность горы, не трудно найти и плотность самой земли.

Величину отклоненія отвѣса отъ вертикальнаго положенія опредѣляютъ слѣдующимъ образомъ. Наблюдаютъ зенитное разстояніе какой-нибудь звѣзды сначала у подошвы горы, напр. въ точкѣ A (см. чер. 11), а затѣмъ на большомъ разстояніи отъ нея, въ точкѣ B, гдѣ уже нечего опасаться отклоненія отвѣса; разности зенитныхъ разстояній выражаютъ разность высотъ полюса или географическихъ широтъ точекъ A и B. Зенитъ, а слѣдовательно и зенитныя разстоянія могутъ быть опредѣлены отвѣсомъ или, что то же, уровнемъ; по этому всякое отклоненіе отвѣса производитъ такое же уклоненіе отъ истиннаго зенита и отъ истиннаго зенитнаго разстоянія. Когда отвѣсъ, находящійся у южной подошвы горы въ точкѣ A, отклонится къ сѣверу (т. е. когда истинное направленіе отвѣса ZC измѣнится на $Z'C'$), то зенитное разстояніе звѣзды S увеличится (на уголъ α),

а разность широтъ C настолько же уменьшится и перейдетъ въ C′. Опредѣливъ непосредственнымъ измѣреніемъ (триангуляціею) линейную длину дуги BA, вычисляютъ по извѣстнымъ величинѣ и виду

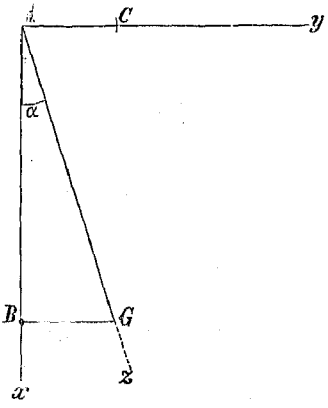
Чер. 11.



земли уголъ C, истинную разность широтъ, и находятъ уголъ отклоненія: $\alpha = C - C'$.

По величинѣ же угла отклоненія плотность земли опредѣляется слѣдующимъ образомъ. Обозначивъ чрезъ AC (см. чер. 12) величину и направленіе притягательной силы массы m горы на разстояніи r, чрезъ AB величину и направленіе притягательной силы массы земли M на разстояніи R (радіуса земли), т. е. двухъ силъ, оказывающихъ дѣйствіе на отвѣсъ, получимъ равнодѣйствующую этихъ силъ, равную AG, и уголъ отклоненія α отвѣса, откуда слѣдуетъ, что:

Чер. 12.



$$\frac{M}{R^2} : \frac{m}{r^2} = AB : BG = 1 : \frac{BG}{AB} = 1 : tg\alpha.$$

Масса земли M равна объему шара $\frac{4}{3}\pi R^3$, умноженному на его плотность D. Подставляя эту величину вмѣсто M въ предыдущее выраженіе, найдемъ:

$$D = \frac{3}{4} \cdot \frac{m}{R\pi r^2} \cdot \frac{1}{tg\alpha}$$

Отклоненіе отвѣса было опредѣлено впервые Гутономъ и Маскелиномъ (1776) у горы Шехельнъ въ Шотландіи. Опредѣливши затѣмъ по возможности точно плотность и объемъ горы, они нашли для D величину 4,7; это значитъ, что плотность земли въ 4,7 раза болѣе плотности воды. Какъ ни вѣренъ этотъ способъ, однако онъ не даетъ точныхъ результатовъ, ибо опредѣленіе средней плотности, объема и центра тяжести горной массы можетъ быть только приблизительное.

Отклоненіе отвѣса отъ вертикальнаго направленія важно для насъ еще потому, что въ немъ заключается источникъ ошибки при измѣреніи длины градуса меридіана, что и даетъ возможность объяснить причину несогласій въ результатахъ различныхъ градусныхъ измѣреній. Впрочемъ отклоненіе отвѣса отъ вертикальнаго направленія замѣчается иногда и на значительномъ разстояніи отъ горъ, на равнинахъ, но это объясняется скопленіемъ плотныхъ массъ подъ землею или большими подземными пустотами. Такъ напр. подъ Москвою нашли отклоненіе отвѣса на 8 секундъ. Вліяніе большой горной массы весьма замѣтно у сѣверной и южной подошвы Кавказа. У Владикавказа, у сѣверной подошвы этого хребта, отклоненіе отвѣса, или притяженіе къ горамъ, достигаетъ 35,8 секунды; вслѣдствіе чего и географическая широта, вычисленная изъ астрономическихъ наблюденій, по видимому *увеличивается* на такую же величину; въ Душетѣ, у самой южной подошвы, отклоненіе составляетъ 18,3 секунды, вслѣдствіе чего астрономическая широта на 18 секундъ менѣе той, которая получается непосредственнымъ измѣреніемъ.

Можно съ точностью вычислить уменьшеніе силы тяжести съ удаленіемъ отъ поверхности земли; но если подниматься на высокую гору и опредѣлять уменьшеніе силы тяжести по наблюденіямъ надъ продолжительностью качанія маятника, то на это уменьшеніе имѣетъ вліяніе масса горы; разность между вычисленнымъ и наблюденнымъ уменьшеніемъ силы тяжести выражаетъ величину этого вліянія. Такъ находится отношеніе горной массы къ массѣ всей земли Но и это опредѣленіе зависитъ отъ неточности опредѣленія вида и плотности горы. Въ 1824 году Карлини нашелъ по колебаніямъ маятника на Монъ-Сени, что плотность земли равна 4,84.

Совершенно подобнымъ же образомъ, но только опустивши маятникъ на дно глубокой шахты, можно по измѣненію продолжительности качанія маятника найти плотность земли.

Способъ же, дающій самые точные и надежные результаты касательно плотности земли, былъ впервые (1797 г.) введенъ въ употребленіе Кавендишемъ. Онъ основанъ на наблюденіи отклоненія,

которое представляютъ большіе свинцовые шары на горизонтальной оси, или на такъ называемыхъ крутильныхъ вѣсахъ, принципъ которыхъ извѣстенъ изъ физики по изслѣдованіямъ Куломба. Два совершенно равные шара, прикрѣпленные къ концамъ возможно однороднаго еловаго стержня, повѣшеннаго на нити за средину, могутъ свободно качаться вмѣстѣ съ стержнемъ въ горизонтальной плоскости. Такимъ образомъ устраняется вліяніе притяженія земли на шары; остается одна только сила кручения нити, которая и мится привесть стержень въ извѣстное положеніе покоя. Съ мощью такого снаряда можно измѣрить самыя слабыя притяженія. Если приблизить къ двумъ маленькимъ шарамъ два большихъ свинцовыхъ шара, такъ чтобъ они дѣйствовали на стержень, отклоняя оба конца его въ одинаковомъ направленіи и выводя его образомъ изъ положенія покоя, то происшедшее отклоненіе даетъ намъ величину притягательной силы обоихъ большихъ шаровъ на маленькіе. Это притяженіе равно по величинѣ той силѣ, съ которою скрученная нить стремится придти въ первоначальное положеніе, а величина этой силы легко можетъ быть измѣрена. Итакъ извѣстно: притяженіе свинцовыхъ массъ на опредѣленномъ разстояніи, дѣйствующее на оба маленькихъ шара, и притяженіе, оказываемое на нихъ землею, ибо извѣстенъ ихъ вѣсъ. Зная же это, мы опредѣлимъ и неизвѣстную величину, отношеніе массы земли къ массѣ большихъ свинцовыхъ шаровъ.

Кавендишъ нашелъ такимъ образомъ, что плотность земли въ 5,48 разъ болѣе плотности воды. Позднѣе (въ 1837 г.) Рейхъ, во Фрейбергѣ, нашелъ при помощи такого же, только болѣе усовершенствованнаго, аппарата, что первая болѣе послѣдней въ 5,49 разъ. Въ Лондонѣ Байльи вывелъ изъ 2000 наблюденій среднюю плотность, равную 5,67. Рейхъ, повторивши снова свои опыты (въ 1852 г.), далъ для плотности величину 5,58. Мы приводимъ всѣ эти опредѣленія для того, чтобы показать, какъ мало разнятся они между собою и какую степень точности мы можетъ требовать въ данномъ случаѣ. Средняя плотность земли такимъ образомъ болѣе плотности желѣзнаго колчедана. Припомнивъ же теперь, что плотность коры земли не превышаетъ 2,5, мы должны придти къ заключенію, что самое ядро земли состоитъ изъ массъ большой плотности.

ОТДѢЛЪ ВТОРОЙ.

Атмосфера.

Введеніе. Землю окружаетъ воздушная оболочка, атмосфера, высота которой недостаточно извѣстна. Атмосфера представляетъ къ свою очередь также шаръ, но только, по всей вѣроятности, болѣе сплюснутый, чѣмъ самая земля. Тамъ, гдѣ центробѣжная сила начинаетъ брать перевѣсъ надъ силою тяжести, долженъ находиться непремѣнно крайній предѣлъ атмосферы, и то, что лежитъ за этимъ предѣломъ, не можетъ уже принадлежать землѣ. Наибольшая высота атмосферы подъ экваторомъ достигаетъ, по Лапласу, 5,6 земныхъ радіусовъ или 4808 геогр. миль. Явленія утренней и вечерней зари даютъ возможность опредѣлить приблизительно предѣльную высоту тѣхъ воздушныхъ слоевъ, отъ которыхъ отраженіе свѣта еще настолько велико, что можетъ отбрасывать послѣдніе или первые лучи солнечнаго свѣта на погруженную во мракъ поверхность земли. Конецъ вечернихъ сумерекъ наступаетъ тогда, когда солнце скрылось подъ горизонтомъ приблизительно на 16°, а изъ этого можно уже вывести заключеніе, что отраженные лучи свѣта доходятъ съ высоты 8—9 геогр. миль. Нѣтъ сомнѣнія, что воздушная оболочка простирается еще дальше этихъ предѣловъ; сверканіе падающихъ звѣздъ, вслѣдствіе накаливанія отъ сопротивленія воздуха, происходитъ на высотѣ отъ 15 до 16 нѣмецкихъ миль. Но на такой высотѣ воздухъ становится уже на столько рѣдкимъ, что мы едва можемъ составить себѣ понятіе объ этомъ разрѣженіи. Уже на высотѣ одной нѣмецкой мили, т. е. 22.700 парижскихъ футовъ или 7420 метровъ плотность воздуха составляетъ приблизительно 0,4 плотности воздуха у поверхности земли (въ первомъ случаѣ барометръ показываетъ 294 мм., во-второмъ — 760 мм.), а на высотѣ 8 нѣмецкихъ миль—

только 0,0003 (высота барометра 0,25 мм.), воздухъ становится до такой степени рѣдокъ, что подобнаго разрѣженія нельзя достигнуть обыкновеннымъ воздушнымъ насосомъ. Явленія, о которыхъ будетъ рѣчь, происходятъ только въ самыхъ нижнихъ и самыхъ плотныхъ слояхъ воздуха. Высота ихъ колеблется между предѣлами 2-хъ, 3-хъ нѣмецкихъ миль.

Воздухъ есть смѣсь 79 частей по объему (77 по вѣсу) азота и 21-й части по объему (23 по вѣсу) кислорода; отношеніе это съ замѣчательнымъ постоянствомъ остается почти неизмѣннымъ во всѣхъ мѣстахъ, на всѣхъ досягаемыхъ высотахъ. Къ этимъ главнымъ составнымъ частямъ атмосфернаго воздуха примѣшиваются, правда, въ сравнительно не значительномъ количествѣ водяные пары и углекислота. Водяной паръ, играющій столь важную роль въ метеорологическихъ процессахъ, достигаетъ на экваторѣ приблизительно 3%, а въ нашемъ поясѣ около 1% общаго давленія атмосферы. Но такъ какъ водяной паръ не постоянный газъ, и вслѣдствіе охлажденія сгущается въ водяныя капли, то распредѣленіе его въ атмосферѣ весьма неравномѣрно, и его количество вообще чрезвычайно измѣняется сообразно съ временемъ, даже для одного и того же мѣста. Углекислота занимаетъ отъ 4 до 5 объемовъ въ 10000 объемахъ воздуха, и какъ кажется количество ея нѣсколько увеличивается до опредѣленной высоты надъ земною поверхностью.

Неравномѣрное распредѣленіе теплоты въ нижнихъ слояхъ воздуха въ различныхъ мѣстахъ и въ разныя времена, нарушенное вслѣдствіе этого равновѣсіе атмосферы, которое выражается разностью показаній барометра у уровня моря и стремится къ возстановленію вслѣдствіе теченій воздуха, наконецъ разнообразное распредѣленіе водянаго пара, его выдѣленіе изъ атмосферы въ видѣ облаковъ, дождя и снѣга,—вотъ главныя явленія, взаимная связь которыхъ, основанная на законахъ, составляетъ задачу *метеорологіи*, а совокупную роль которыхъ въ данномъ мѣстѣ обозначаютъ словомъ *климатъ*.

Распредѣленіе теплоты на земной поверхности составляетъ, слѣдовательно, вопросъ первой важности, какъ главный источникъ всѣхъ измѣненій въ нашей атмосферѣ. Еслибъ она была всюду одинаковой температуры, то постоянный покой былъ бы господствующимъ состояніемъ

Распредѣленіе теплоты на земной поверхности.

Единственный источникъ тепла для воздушной оболочки земли есть солнце. Самая же поверхность земнаго шара уже давнымъ-давно приняла ту температуру, которая находится въ равновѣсіи съ темпера-

турою атмосферы. Количество теплоты, высылаемое намъ луною, такъ незначительно, что только съ помощью весьма точныхъ способовъ новѣйшей физики можно найти слѣды ея присутствія; еще въ большей степени это относится до лученспусканія звѣздъ. Въ первомъ отдѣлѣ мы объяснили, отъ какихъ условій зависитъ количество теплоты, высылаемое солнцемъ на какую-нибудь точку земной поверхности: оно зависитъ отъ длины дня и отъ величины угла, подъ какимъ падаютъ солнечные лучи. Отсюда очевидно происхожденіе климатическихъ поясовъ.

На экваторѣ нагрѣваніе наибольшее, въ полюсахъ наименьшее, и оно измѣняется сообразно съ временами года для одного и того же мѣста. Количество теплоты, испускаемое солнцемъ на различныя точки атмосферы въ различныя времена года, теперь хотя и можно опредѣлить вычисленіемъ съ достаточною точностью, но дѣйствительное распредѣленіе теплоты, какое мы встрѣчаемъ въ нижнихъ слояхъ воздушнаго моря, у поверхности земли, не согласуется съ вычисленіями. Мѣста, лежащія подъ одною и тою же градусною широтою, получаютъ отъ солнца одно и то же количество теплоты, тѣмъ не менѣе однакожъ Гамбургъ (подъ 53°,6 с. шир.) имѣетъ среднюю годовую температуру 8,°4 С. Барнаулъ въ Восточной Сибири (подъ 53,°3 с. шир.)—0,°3С. Николаевскъ на Амурѣ, находясь еще южнѣе (подъ 53,°1 с. шир.), со среднею годичною температурой только въ—2°,6 С. Эти примѣры свидѣтельствуютъ, до какой степени оказываютъ сильное вліяніе на неравномѣрное нагрѣваніе воздуха тѣ причины, которыя препятствуютъ равномѣрному распредѣленію солнечной теплоты по параллельнымъ кругамъ.

Одной изъ такихъ причинъ является, во-первыхъ, сама атмосфера, которая отчасти задерживаетъ проходящіе чрезъ нее солнечные лучи, и тѣмъ не допускаетъ ихъ вполнѣ дойти до земной поверхности. Такъ найдено, что при ясной погодѣ изъ всѣхъ отвѣсно падающихъ солнечныхъ лучей только около 76% достигаютъ до земной поверхности, а 24% поглощаются атмосферою. Потеря эта становится тѣмъ значительнѣе, чѣмъ длиннѣе путь, проходимый лучами по атмосферѣ. Поэтому-то рано утромъ или поздно вечеромъ дѣйствіе солнечныхъ лучей такъ незначительно, но на высокихъ горахъ оно все таки замѣтнѣе, чѣмъ въ равнинахъ. Хотя сухой воздухъ и особенно проницаемъ для свѣтовыхъ и тепловыхъ солнечныхъ лучей, но атмосфера постоянно содержитъ нѣкоторое количество водянаго пара, который представляетъ родъ преграды, препятствующей солнечнымъ лучамъ достигать до земной поверхности. Страны, гдѣ воздухъ особенно влаженъ и гдѣ небо постоянно пасмурно, поль-

зуются лишь много меньшимъ количествомъ теплоты, нежели тѣ, гдѣ небо постоянно ясно.

Большая проницаемость воздуха для солнечныхъ лучей и составляетъ ту причину, вслѣдствіе который они доставляютъ ему непосредственно лишь весьма незначительную теплоту. Только одни поглощаемые тепловые лучи и могутъ повысить температуру воздуха, проходящіе же лучи оказываются не дѣйствительными. Поэтому теплота, которую содержитъ воздухъ, начиная отъ поверхности земли и до самыхъ высшихъ слоевъ, по меньшей мѣрѣ, есть слѣдствіе непосредственнаго нагрѣванія солнечными лучами, но главнымъ образомъ она передается землею. Послѣдняя почти вполнѣ поглощаетъ солнечные лучи и, вслѣдствіе этого, быстро нагрѣвается, затѣмъ она сообщаетъ свою теплоту слоямъ воздуха, лежащимъ одинъ на другомъ. Атмосфера такимъ образомъ нагрѣвается снизу, и температура должна уменьшаться съ высотою. Воздухъ на горахъ холоднѣе, чѣмъ въ равнинахъ, хотя солнечные лучи тамъ, вверху, какъ скоро достигнутъ поглощающаго тѣла, дѣйствуютъ болѣе энергично, чѣмъ внизу.

Дальнѣйшее слѣдствіе вышеупомянутаго физическаго закона будетъ состоять въ томъ, что температура атмосферы находится еще въ зависимости отъ свойствъ почвы, къ которой она прилегаетъ. Сухая плотная почва нагрѣвается быстро подъ дѣйствіемъ солнца, вода гораздо медленнѣе; при одномъ и томъ же объемѣ для нагрѣванія до одной и той же температуры въ послѣднемъ случаѣ потребно почти двойное количество теплоты. Сверхъ того, съ повышеніемъ температуры увеличивается испареніе съ поверхности воды, на что требуется большое количество теплоты, которое очевиднымъ образомъ и поглощается у воды. Поэтому воздухъ надъ землею долженъ нагрѣваться быстрѣе, чѣмъ надъ поверхностью воды, а подъ однимъ и тѣмъ же параллельнымъ кругомъ, который частью приходится надъ землею, а частью надъ моремъ, мы, очевидно, не можемъ ожидать одной и той же температуры воздуха.

Но солнечная теплота, поглощаемая поверхностью земли и атмосферою, не накопляется въ нихъ постоянно, ибо нагрѣтая земля и атмосфера постоянно испускаютъ свою теплоту обратно въ пространство. Мы не знаемъ температуры того пространства, въ которомъ движется земля и вся наша солнечная система; знаемъ только, что она очень низка и что должна быть ниже самой низшей температуры, какая только наблюдалась когда либо на землѣ; т. е. ниже —60° С., а такой холодъ наблюдали въ Якуткѣ. Пулье на основаніи опытовъ надъ лучеиспусканіемъ теплоты предполагаетъ, что темпера-

тура міроваго пространства доходитъ даже до—142° С. Въ это холодное пространство земля постоянно лучеиспускаетъ теплоту, почему температура атмосферы во всякій данный моментъ представляетъ лишь разность между нагрѣваніемъ лучами солнца и охлажденіемъ вслѣдствіе лучеиспусканія. Днемъ преобладаетъ нагрѣваніе отъ инсоляціи, температура возрастаетъ по мѣрѣ того, какъ поднимается солнце; послѣ же полудня съ пониженіемъ солнца земля начинаетъ пріобрѣтать уже меньше теплоты, чѣмъ сколько теряетъ ее отъ лучеиспусканія. Съ этого момента температура снова понижается, а ночью продолжается потеря теплоты безъ вознагражденія вплоть до восхода солнца, отчего этому времени и соотвѣтствуетъ самая низкая температура. На этомъ же основаніи преобладаетъ лѣтомъ избытокъ теплоты вплоть до того времени, когда положеніе солнца достигнетъ maximum своей высоты; зимою же до солнцестоянія преобладаетъ потеря тепла чрезъ лучеиспусканіе.

Но эта потеря тепла измѣняется, смотря по прозрачности атмосферы (точнѣе по прогрѣваемости, теплопрозрачности). Сухой прозрачный воздухъ быстро пропускаетъ теплоту, влажный же и прозрачный значительно уменьшаетъ убыль тепла; густыя облака и туманы почти совершенно задерживаютъ теплоту. Та же самая причина, которая уменьшаетъ и затрудняетъ нагрѣваніе отъ инсоляціи, уменьшаетъ и ослабляетъ также и потерю тепла; лѣтомъ она дѣйствуетъ, понижая температуру, а зимою, повышая или лучше сказать сберегая ее, и тѣмъ болѣе или менѣе сглаживаетъ разницу во временахъ года. Итакъ мы знаемъ уже, что подъ одномъ и тѣмъ-же градусомъ широты бываетъ различная температура воздуха, если только онъ проходитъ частью по морю, частью по сушѣ, хотя солнце и высылаетъ одинакое количество тепла на всемъ его пространствѣ.

Лѣтомъ надъ поверхностью земли нагрѣваніе идетъ быстро, надъ поверхностью же моря и прилежащихъ береговъ наоборотъ—медленно. Въ томъ же самомъ порядкѣ происходитъ и охлажденіе зимою. Твердая почва быстро утрачиваетъ теплоту вслѣдствіе лучеиспусканія, вода же охлаждается съ поверхности весьма медленно. Эта медленность зависитъ отъ двухъ причинъ: во 1-хъ, вслѣдствіе значительной удѣльной теплоты воды; во-2-хъ, вслѣдствіе того, что охлажденные слои опускаются на дно, а нагрѣтые постоянно поднимаются къ поверхности. Сверхъ того, при этомъ участвуетъ еще и различіе въ качествѣ воздуха, который надъ обширною поверхностью земли сухъ и прозраченъ, а надъ водою постоянно влаженъ и насмуренъ. Это обстоятельство вліяетъ въ томъ же порядкѣ: надъ поверхностью океана и надъ берегами температура понижается лѣтомъ, зимою же те-

плота сберегается; надъ поверхностью земли температура будетъ измѣняться совершенно обратно. Вотъ почему и происходитъ рѣзкая противоположность между тою температурою, которая господствуетъ на островахъ и морскихъ берегахъ, и температурою странъ, удаленныхъ отъ морей, на материкахъ.

Выше были приведены столь рѣзкія годичныя температуры трехъ пунктовъ, лежащихъ приблизительно подъ одною тою же широтою: Гамбурга — на западномъ берегу Европы, Барнаула—внутри Азіи и Николаевска—на восточномъ берегу Азіи. Сопоставимъ для тѣхъ же мѣстъ температуры какъ зимы, такъ и лѣта, ибо ими объясняется причина неравенства годичныхъ температуръ. Примѣръ этотъ служитъ лучшимъ поясненіемъ вышесказаннаго.

	Гамбургъ.	Барнаулъ.	Николаевскъ.
Зима	+ 0°.5	— 17°.2	— 21°.3
Лѣто	16 .4	17 .6	14 .9

Зимою морскіе берега и острова отличаются тепломъ, средина материка—холодная, но лѣтомъ, подъ тѣмъ же градусомъ широты во внутрь материка, температура повышается. Повышеніе же это далеко не такъ значительно, какъ убыль тепла на материкѣ зимою. Поэтому средняя годичная температура на материкѣ всегда меньше, чѣмъ у морскихъ береговъ. Почему же въ Николаевскѣ, лежащемъ тоже на берегу, зима столь холодная? На это есть другое основаніе, на которое пока укажемъ только въ общихъ чертахъ.

Другое существенное препятствіе равномѣрному распредѣленію тепла подъ однимъ и тѣмъ же градусомъ широты заключается въ постоянномъ движеніи атмосферы и морей, которое вызывается разностью температуръ и клонится къ тому, чтобы сгладить эту разность. Разность температуръ на восточныхъ и западныхъ берегахъ внѣтропической зоны зависитъ отъ ихъ неодинаковаго положенія относительно воздушныхъ и морскихъ теченій. А отсюда и распредѣленіе теплоты на земной поверхности представляется весьма запутаннымъ явленіемъ, которое можетъ быть вполнѣ выяснено только путемъ многочисленныхъ наблюденій, произведенныхъ во всѣхъ мѣстахъ, т. е. измѣреніями температуры воздуха.

Такъ какъ воздухъ нагрѣвается большею частью отъ нагрѣтой поверхности почвы или моря, то должно прежде всего предпослать всѣ главнѣйшія свѣдѣнія касательно нагрѣванія самой поверхности земли. Вслѣдствіе большой удѣльной теплоты и постояннаго испаренія съ поверхности, вода нагрѣвается медленно и въ незначительной сте-

пени; Даже подъ экваторомъ поверхность моря нагрѣвается среднимъ числомъ только до 27° С. и достигаетъ не свыше 30°. Материкъ же нагрѣвается гораздо быстрѣе и сильнѣе. Пески въ Сахарѣ нагрѣваются выше 70°. Гершель наблюдалъ на Капѣ температуру почвы въ 70°, а Шлефли въ Багдадѣ до 78° С.

Теплота, которая нагрѣваетъ землю съ поверхности, передается также и въ глубь, но довольно медленно, такъ что на глубинѣ 3—5 футъ уже не замѣтно разницы въ температурѣ дня и ночи, а на глубинѣ отъ 60—70 футъ на температуру земли не имѣетъ даже вліянія перемѣна временъ года, т. е. температура становится постоянной. Въ тропической зонѣ, гдѣ разница между наибольшею и наименьшею инсоляціею незначительна, постоянная температура находится уже на меньшей глубинѣ. Средняя температура поверхности земли нѣсколько выше средней температуры воздуха; но неизмѣнная температура на глубинѣ почти равна температурѣ воздуха. Примѣромъ медленной передачи теплоты въ глубину и уменьшенія различія въ температурѣ по временамъ года могутъ служить нижеслѣдующія температуры почвы, найденныя въ Лондонѣ на различныхъ глубинахъ.

Температура по Цельзію:

	Воздухъ.	Поверхность.	6′	12′	24′ глубины.
Наибольшая	$17._3$ Іюля	$21._2$ Іюл.	$15._2$ Авг.	$13._0$ Сент	$11._1$ конецъ Ноября
Наименьшая	$2._7$ Январ.	$4._9$ Янв.	$6._8$ Мар.	$7._8$ Апр.	$9._2$ Іюня
Разность	$14._6$	$16._3$	$8._4$	$5._2$	$1._9$
Годичная темпер.	$10._0$	$13._2$	$10._7$	$10._3$	$10._1$

Въ сѣверной Сибири и въ арктической Сѣверной Америкѣ почва промерзаетъ постоянно на нѣкоторую глубину. Эта ледяная кора оттаиваетъ лѣтомъ лишь на нѣсколько футъ, чего совершенно достаточно для воздѣлыванія полезныхъ растеній тамъ, гдѣ лѣтняя температура воздуха достаточна для ихъ вызрѣванія.

Продолжая углубляться въ землю ниже слоя неизмѣнной температуры, замѣчаютъ снова приращеніе теплоты, даже въ самой ледяной почвѣ, которая поэтому на болѣе значительной глубинѣ разстаиваетъ. Это наблюденіе, а также высокая температура воды артезіанскихъ ключей, которые бьютъ изъ значительной глубины, приводитъ къ заключенію, что земля въ своихъ нѣдрахъ должна обладать высокою собственною температурою. Но эта теплота земли, по крайней мѣрѣ въ настоящее время, не служитъ источникомъ тепла для земной поверхности. Температура воздуха зависитъ только отъ солнечной теплоты.

Подъ температурою воздуха разумѣютъ показанія термометра, свободно висящаго въ воздухѣ, но защищеннаго отъ солнечныхъ лучей

и отъ вліянія отраженной теплоты. Чтобы можно было сравнивать показанія температуръ, полученныя такимъ путемъ въ различныхъ мѣстахъ, что и составляетъ условіе самое важное, наблюденія должны быть установлены по извѣстному плану, а чтобы легче обнять массу чиселъ, они должны быть расположены группами. Въ теченіе сутокъ, часъ за часомъ, замѣчаютъ показанія термометра и берутъ среднюю ариѳметическую величину полученныхъ такимъ образомъ 24-хъ данныхъ; ее называютъ *истинною среднею температурою* даннаго дня. Сумма этихъ среднихъ температуръ дней цѣлаго мѣсяца, дѣленная на число дней, даетъ среднюю температуру мѣсяца; а изъ среднихъ мѣсячныхъ температуръ получается и средняя температура года. Такъ получаются однородныя данныя о количествѣ теплоты различныхъ пунктовъ, и таковъ матеріалъ для изученія распредѣленія теплоты на земномъ шарѣ. Еслибы мы взяли для сравненія однѣ среднія суточныя температуры различныхъ мѣстъ, выведенныя только изъ суточныхъ наблюденій, то наши свѣдѣнія о температурѣ воздуха на поверхности земли были бы конечно еще довольно шатки. Но собранныя указанныя способомъ показанія со многихъ мѣстъ доказали, что и удачная комбинація двухъ, трехъ, четырехъ и т. д. наблюденій въ теченіе сутокъ даетъ также среднюю величину, близко подходящую къ средней ариѳметической изъ 24-хъ наблюденій. Такого рода часы, удобные для наблюденія, оказались: 6 час. утра, 2 часа по полудни, 10 час. вечера и 7 час. утра, 2 часа пополуночи, 9 час. вечера *). Далѣе идутъ наблюденія чрезъ каждые 6 часовъ, наприм. 4 ч. 10 ч. вечера, 4 ч. 10 ч. утра, или чрезъ каждые 3 или 2 часа. Точно также можно получить среднюю температуру, взявши maximum и minimum показаній термометра въ теченіе сутокъ.

Еслибы солнце было единственною причиною наблюдаемыхъ въ теченіе дня и года перемѣнъ температуры, то должна бы приходиться изъ году въ годъ ежегодно одна и та же температура на каждый опредѣленный часъ и на каждый опредѣленный день; въ такомъ случаѣ достаточно было-бы произвести наблюденія въ теченіе лишь одного года, чтобъ опредѣлить ежедневный и ежегодный ходъ теплоты для даннаго мѣста. Но на самомъ дѣлѣ температура одного и тогоже часа, одного и того же дня мѣняется изъ году въ годъ въ нашемъ умѣренномъ климатѣ, а еще болѣе въ холодномъ поясѣ. Такъ напр. въ Вѣнѣ: средняя температура 1-го января 1849 года была —14° С., 1-го января 1860 г. +11°, а въ промежуткѣ 90 лѣтъ, съ 1775 по 1864 годъ разность тем-

*) Наблюденія за послѣдніе три момента даютъ весьма точную среднюю температуру дня, стоитъ только показаніе въ 9 час. умножить на 2 и сумму 7+2+2×9 раздѣлить на 4.

нературъ самаго холоднаго январскаго дня (въ —20° С. 1850, 22) и самаго теплаго (+14°.2 С. 1834, 25) составляетъ даже 34° С. Несмотря на то, подобныя колебанія температуръ никогда не выходятъ изъ опредѣленныхъ границъ, потому что эти данныя температуры зависятъ во 1-хъ отъ годичнаго теченія солнца, а затѣмъ уже отъ распредѣленія суши и воды, что остается ежегодно неизмѣннымъ. Такимъ образомъ, для каждаго мѣста на земной поверхности, несмотря на всѣ колебанія, должна существовать опредѣленная температура для каждаго дня въ году, и притомъ зависѣть главнымъ образомъ отъ суточнаго и годичнаго движенія солнца. Законный или правильный періодическій ходъ температуры опредѣляютъ тѣмъ, что продолжаютъ нѣсколько лѣтъ сряду наблюденія температуры и изъ нихъ выводятъ среднюю ариѳметическую величину для температуры каждаго дня или мѣсяца. Эта средняя величина представляетъ *нормальную температуру* дня или мѣсяца, свободную отъ неправильныхъ колебаній; изъ всѣхъ температуръ она въ то же время и самая вѣроятная, какую только можно ожидать впослѣдствіи для соотвѣтствующаго промежутка времени. Такъ напр. средняя январская температура Вѣны за 90 лѣтъ составляетъ—1°,6. Число случаевъ, когда дѣйствительно была эта температура или переходила за 1°, насчитывается 28, число уклоненій на 2° составляетъ 26, до 3°—15, до 4°—10, до 5°—8, а между 5° и 6°—только 3; уклоненія въ 6° эта температура никогда не достигала. Температуры представляютъ, такимъ образомъ, тѣмъ менѣе вѣроятія, чѣмъ болѣе онѣ уклоняются отъ средней величины, выведенной изъ наблюденій за много лѣтъ. Поэтому среднюю величину считаютъ выраженіемъ *законнаго состоянія* температуры даннаго мѣста, а уклоненія отъ этого отдѣльныхъ наблюденій—возмущеніями, которыя называютъ *непериодическими* явленіями въ ходѣ температуры. Эти возмущенія или уклоненія отъ средней величины въ экваторіальныхъ странахъ весьма ничтожны,—тамъ дѣйствительно сумма наблюденій одного года даетъ уже почти точную величину средняго состоянія температуры даннаго мѣста; но чѣмъ болѣе мы удаляемся отъ экватора, тѣмъ замѣтнѣе уклоненія, и тѣмъ болѣе продолжительный промежутокъ времени потребенъ для наблюденій. Отыскать причины этихъ уклоненій отъ среднихъ величинъ, выведенныхъ изъ многолѣтнихъ наблюденій, можно лишь тогда, когда уже будетъ изслѣдовано нормальное распредѣленіе теплоты на земной поверхности и нормальный ходъ измѣненія температуры въ различныхъ мѣстахъ съ помощью средней величины.

Для всякаго мѣста слѣдуетъ обращать вниманіе на правильное ежедневное и ежегодное измѣненіе температуры. Причина *ежедневнаго*

измѣненіе температуры заключается въ измѣненіи высоты солнца съ утра до полдня и съ полудня до вечера, вслѣдствіе чего нагрѣваніе сначала увеличивается, а затѣмъ уменьшается. Во время ночи происходитъ лишь охлажденіе чрезъ лученспусканіе. Поэтому, самая низшая суточная температура наступаетъ обыкновенно незадолго до восхода солнца; часъ наступленія ея измѣняется сообразно съ временемъ года; высшая температура наступаетъ послѣ полудня: чѣмъ длиннѣе день, тѣмъ болѣе запаздываетъ наступленіе maximum'a; зимою же maximum приближается къ полудню. На морскихъ берегахъ, гдѣ въ теченіе дня дуетъ морской вѣтеръ, а также на высокихъ горахъ maximum суточной температуры приходится около полудня. Суточное измѣненіе температуры въ Вѣнѣ можетъ служить примѣромъ.

	высшей	Наступленіе температуры.	низшей		Высшая-низшая суточная температура.		Разность.
Янв.	2 ч. 5 м.	по пол.	6 ч. 11 м.	утра	+ 0.6	—1.9	2°.5
Апр.	3 » 8 »	» »	4 » 52 »	»	13.6	5.9	7. 7
Іюль	3 » 35 »	» »	4 » 20 »	»	24.3	16.4	7. 9
Окт.	2 » 15 »	» »	5 » 39 »	»	15.2	8.7	6. 5

Разность между высшею и низшею температурою дня, *суточное колебаніе температуры*, зимою наименьшее, а въ болѣе теплое время года наибольшее. Въ пасмурные дни оно не такъ значительно, какъ въ ясные; точно также въ климатахъ влажныхъ (въ приморскихъ) оно не такъ замѣтно, какъ въ сухихъ (материковыхъ). На экваторѣ, гдѣ солнце въ теченіе 6-ти часовъ достигаетъ зенита, гдѣ день и ночь постоянно равны, колебаніе это значительнѣе, чѣмъ въ умѣренныхъ широтахъ, гдѣ солнце описываетъ наклонную къ горизонту дугу и гдѣ при наибольшей высотѣ солнца наступаетъ ночь самая короткая. Наименьшее колебаніе суточной температуры встрѣчается въ полярныхъ странахъ во время 24-хъ часоваго дня или 24-хъ часовой ночи. Точно также на высокихъ горахъ разность между высшею и низшею температурою дня менѣе чѣмъ въ равнинахъ.

Годичное измѣненіе температуры обусловливается различіемъ въ продолжительности дня и высотѣ солнца въ полдень во всѣ времена года. Поэтому, измѣненіе это наибольшее въ полярныхъ странахъ, гдѣ зимняя ночь, длящаяся недѣлю или мѣсяцъ, смѣняется столь же продолжительнымъ днемъ,—наименьшее же годичное измѣненіе подъ экваторомъ, гдѣ измѣненіе наивысшаго положенія солнца составляетъ только $23\frac{1}{2}°$, а продолжительность дня круглый годъ постоянна. Поэтому въ экваторіальныхъ странахъ годичное измѣненіе тепла много меньше разности между температурою дня и ночи, вслѣдствіе чего ночь назвали даже тропическою зимою. Сверхъ того, разность температуры

лѣта и зимы смягчается близостью моря или даже большихъ озеръ и усиливается съ удаленіемъ во внутрь материка.

Высшая и низшая годичная температура наступаетъ нѣсколько позже высшаго и низшаго положенія солнца. Въ полярныхъ странахъ сильнѣйшій холодъ наступаетъ въ концѣ зимней ночи. Поэтому самымъ теплымъ мѣсяцемъ на сѣверномъ полушаріи будетъ іюль, а на южномъ—январь, въ экваторіальныхъ странахъ— апрѣль и октябрь; низшая мѣсячная температура на сѣверномъ полушаріи бываетъ въ январѣ, на южномъ—въ іюлѣ, на экваторѣ—въ іюлѣ и январѣ. Въ апрѣлѣ и въ октябрѣ температура близка къ средней годичной температурѣ почти всюду въ умѣренныхъ широтахъ. Мѣсячныя температуры Вѣны могутъ служить примѣромъ:

Средняя температура Вѣны, въ градусахъ Цельзія.

Дек.	Янв.	Февр.	Мар.	Апр.	Май.	Іюнь.	Іюль.	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Год.
$+0_2$.	$-1._6$	$+0._7$	$4._4$	$10._2$	$15._7$	$18._3$	$20._6$	$20._1$	$15._8$	$10._4$	$4._3$	$10._0$

Январь соотвѣтствуетъ срединѣ зимы, іюль срединѣ лѣта, такъ что метеорологическія времена года нѣсколько отличаются отъ астрономическихъ. Метеорологическая зима заключаетъ: декабрь, январь, февраль; весна: мартъ, апрѣль, май; лѣто: іюнь, іюль, августъ; осень: сентябрь, октябрь, ноябрь. Для южнаго полушарія названіе временъ года слѣдуетъ измѣнить въ противоположныя. Въ экваторіальныхъ странахъ нѣтъ такихъ подраздѣленій на времена года,—тамъ годъ дѣлится большею частью на два періода: періодъ дождей и засухи.

На морѣ высшая температура года наступаетъ гораздо позднѣе, чѣмъ на сушѣ: въ августѣ или даже въ сентябрѣ; низшая, напротивъ, въ февралѣ или мартѣ, потому что вода какъ нагрѣвается, такъ и охлаждается медленнѣе. Точно также и разность между высшею и низшею температурою на морѣ значительно меньше, чѣмъ на сушѣ. Поэтому на островахъ и на морскихъ берегахъ наступленіе средины зимы и лѣта замѣтнымъ образомъ отдаляется. На островѣ Мадерѣ напр., сентябрь такъ же тепелъ, какъ и августъ, тотъ и другой теплѣе іюля, самые же холодные мѣсяцы—февраль и мартъ.

Нижеслѣдующія таблицы могутъ наглядно представить главнѣйшіе элементы распредѣленія теплоты на земной поверхности. Мѣста расположены сообразно съ ихъ среднею годичною температурою. Слѣдуетъ обратить вниманіе на то, въ какомъ видимомъ безпорядкѣ слѣдуютъ они одно за другимъ. *Годичное колебаніе* выражаетъ разность между температурою самаго теплаго и самаго холоднаго мѣсяца, а подъ *суточнымъ колебаніемъ* разумѣется разность между высшею и низшею температурою дня въ теченіе года. Кромѣ того приведено еще среднее наибольшее суточное колебаніе въ теченіе мѣсяца. Оно приходится весною и осенью, или лѣтомъ.

Таблица температуръ.

МѢСТА.	Географическая широта.	Высота надъ уровнемъ моря.	Температура по Цельзію						Разность.	Суточное колебаніе температ.	
			Годич.	самаго холоднаго		самаго теплаго				Среднее.	Максимумъ.
				МѢсяца.							
Сѣверо западная Гренландія.	78°37′	—	−19.5	−38.0	Март.	3.4	Іюль.	41.4	2.3	5.0
Якутскъ (Вост. Сибирь).	62° 1′	87	−10.9	−40.8	Янв.	17.4	»	58.2	6.7	11.7
Новая Земля.	73°38′	—	− 7.8	−17.4	Февр.	5.9	»	23.3	2.5	6.1
Теодульпасъ (Вал. альп.).	45°56′	3333	− 6.6	−13.4	Янв.	1.0	»	14.4	3.8	6.0
Наинъ (Лабрадоръ, . . .	57°01′	—	− 3.8	−20.6	»	9.9	Авг.	30.5	—	—
С.-Бернаръ.	45°50′	2478	− 1.8	− 9.0	Янв.	6.2	Іюль.	15.2	4.7	7.3
Иркутскъ (Сибирь) . .	52°16′	382	− 0.5	−21.2	»	18.5	»	39.7	9.7	13.0
Барнаулъ (Сибирь). . .	53°20′	122	− 0.3	−19.8	»	19.1	»	38.9	8.3	10.6
Тобольскъ (Сибирь) . .	58°11′	108	− 0.1	−19.1	»	19.2	»	38.3	7.8	9.7
Симплонъ.	46°15′	2008	+ 0.7	− 7.3	»	9.2	»	16.7	—	—
Архангельскъ	64°32′	—	+ 0.7	−13.6	»	15.8	»	29.5	—	—
Ригикульмъ	47° 3′	1784	+ 1.8	− 5.5	Янв.	9.4	Авг.	14.9	—	—
Гаммерфестъ	70°40′	—	+ 1.8	− 5.1	»	11.3	Іюль.	16.4	1.8	3.5
Брокенъ	51°48′	1137	+ 2.5	− 4.9	Февр.	10.4	»	15.3	5.5	—
Петербургъ	59°56′	—	+ 3.6	− 9.4	Янв.	17.5	»	26.9	4.4	7.3
Москва	55°46′	168	+ 4.1	−10.9	»	19.2	»	30.1	—	—
Рейкіавигъ (Исландія) .	64° 8′	—	+ 4.1	− 2.0	Февр.	13.4	Іюль.	15.4	4.8	6.6
Квебекъ (Канада). . . .	64°49′	31	+ 4.6	−12.3	Янв.	19.3	»	31.6	10.3	12.0
Антизана (Ю. Америка).	0°14′ Ю.	3996	+ 4.9	+ 2.9	Іюль.	6.2	Февр.	3.3	—	—
Христіанія.	59°54′	—	+ 5.0	− 5.9	Янв.	16.1	Іюль.	22.0	7.0	9.8
Ситха (С.-З. Америка)	67° 3′	—	+ 6.2	− 0.8	»	13.2	Авг.	13.2	4.1	6.6
Кенигсбергъ	54°43′	—	+ 6.7	− 3.7	Янв.	17.2	Іюль.	20.9	—	—
Бергенъ (Норвегія). . .	60°24′	—	+ 6.9	− 0.0	Февр.	14.1	»	14.4	2.5	4.2
Клагенфуртъ.	46°37′	441	+ 7.4	− 6.3	Янв.	18.8	»	25.1	8.2	10.3
Варшава	52°13′	131	+ 7.4	− 4.4	»	18.1	»	22.5	—	—
Мюнхенъ	48° 9′	526	+ 7.5	− 3.0	»	17.3	»	20.3	7.1	9.8
Лембергъ	49°50′	295	+ 8.0	− 3.8	»	19.3	»	23.8	6.2	9.5
Инсбрукъ	47°16′	574	+ 8.2	− 3.0	Янв.	17.4	Іюль.	20.4	8.1	11.0
Лейпцигъ	51°20′	98	+ 8.5	− 1.1	»	17.9	»	19.0	7.7	10.6
Германштадъ	45°47′	408	+ 8.8	− 3.9	»	19.5	»	23.4	8.6	11.6
Берлинъ.	52°31′	39	+ 8.9	− 0.9	»	18.5	»	19.4	6.8	9.8
Гратцъ	47° 4′	371	+ 9.2	− 2.6	»	19.7	»	22.3	6.1	7.5
Женева	46°12′	408	+ 9.2	− 0.3	»	18.6	»	18.9	8.7	11.3
Бостонъ	42°21′	—	+ 9.3	− 2.8	Янв.	22.2	Іюль.	25.0	—	—
Прага	50° 5′	201	+ 9.4	− 1.6	»	19.8	»	21.4	5.4	7.8
Астраханъ	46°21′	—	+ 9.5	− 6.4	»	24.5	»	30.9	—	—
Вѣна	48°13′	194	+10.0	− 1.7	»	20.6	»	22.3	5.9	8.3
Кельнъ	50°56′	44	+10.1	+ 1.6	»	18.5	»	16.9	—	—
Дублинъ.	53°21′	—	+10.1	+ 5.1	»	15.8	»	10.7	5.3	7.2
Страсбургъ.	48°35′	144	+10.4	+ 1.0	Янв.	19.5	Іюль.	18.5	—	—
Лондонъ.	51°29′	48	+10.4	+ 3.0	»	17.8	»	14.8	5.7	8.3
Парижъ	48°50′	—	+10.8	+ 1.9	»	18.7	»	16.8	6.9	7.8
Офенъ.	47°31′	128	+10.9	− 1.4	»	22.1	»	23.8	6.1	8.7
Меранъ	46°40′	310	+11.7	+ 0.3	»	21.8	»	21.3	5.2	11.0
Панскова	44°56′	68	+11.8	− 0.8	»	23.2	»	28.0	9.8	13.6

Таблица температуръ.

МѢСТА.	Географическая широта.	Высота надъ уровнемъ моря.	Температура по Цельзію			Разность.	Суточное колебаніе температ.	
			Годич.	самаго холоднаго	самаго теплаго		Среднее.	Макси-мумъ.
				Мѣсяца.				
Миланъ	45°28′	147	11.9	+ 0.3 Янв.	22.4 Іюль.	22.4	6.8	10.4
Вашингтонъ (обсерват.)	38°54′	24	12.3	+ 0.4 »	24.1 »	23.7	8.4	10.2
Севастополь	44°37′	49	12.5	+ 2.2 »	23.7 »	21.5	—	—
Тифлисъ	41°41′	457	12.5	— 0.4 »	24.4 »	24.8	7.9	10.1
Пекинъ	39°54′	—	12.6	— 3.4 »	26.6 »	30.0	8.4	10.7
С. Франциско	37°48′	46	12.7	+ 9.8 Янв.	14.6 Сент.	4.8	—	—
Бордо	44°50′	—	12.8	+ 5.6 »	20.6 Іюль.	15.0	8.4	14.4
С.-Луи (С.-Америка)	38°37′	137	12.8	+ 0.2 »	25.9 »	26.1	8.0	0.
Тріестъ	45°39′	—	14.2	+ 4.3 »	24.2 »	19.9	4.3	5.7
Мадридъ	40°25′	630	14.3	+ 7.0 »	24.9 Авг.	17.9	13.2	17.2
Мельбурнъ (Австралія)	37°49′ Ю.	39	14.4	+ 8.7 Іюль.	19.9 Янв.	11.2	9.9	12.4
Вальпарайзо	33° 2′ Ю.	—	14.5	+12.2 Авг.	17.2 Февр.	5.0	4.6	5.9
Окландъ (Новая Зеланд.)	36°50′ Ю.	—	15.3	+11.0 Іюль.	19.4 »	8.9	9.9	11.6
Римъ	41°54′	52	15.4	+ 7.3 Янв.	23.9 Іюль.	16.6	8.0	10.0
Квито	0°14′ Ю.	2914	15.6	+14.8 Іюль.	16.3 Мар.	1.5	—	—
Лиссабонъ	38°43′	102	15.6	+10.0 Янв.	21.5 Іюль.	11.5	6.3	7.9
Св. Елена	15°55′ Ю.	536	16.3	+13.9 Сент.	19.0 Мар.	5.1	3.1	3.7
Лесина (Далмація)	43°11′	—	16.5	+ 8.0 Янв.	25.7 Іюль.	17.7	4.2	5.3
Мексика	19°26′	2272	16.6	+12.3 »	19.7 Іюнь.	7.4	—	—
Каштадъ	33°56′ Ю.	—	16.7	+12.3 Іюль.	20.9 Янв.	8.4	5.9	7.3
Сидней	33°52′ Ю.	47	17.2	+11.3 Іюль.	22.2 Янв.	10.9	8.3	10.1
Буэносъ-Айресъ	34°37′ Ю.	31	17.3	+10.1 »	24.3 »	14.2	—	—
Палермо	38° 7′	—	17.4	+11.2 Янв.	25.1 Іюль.	13.9	6.9	8.2
Іерусалимъ	31°47′	762	17.4	+ 8.3 »	24.6 Авг.	16.1	10.4	12.6
Аѳины	37°54′	113	18.2	+ 8.3 »	28.2 Іюль.	19.7	9.0	10.7
Фунхалъ (Мадера)	32°44′	—	18.8	+16.0 Март.	22.6 Авг.	6.6	4.7	5.3
Алжиръ	36°47′	—	19.4	+13.2 Янв.	26.4 Авг.	13.2	—	—
Нью-Орлеанъ	29°57′	—	19.8	+12.4 »	26.9 Іюль.	14.5	—	—
Суецъ	29°58′	—	20.8	+13.1 Февр.	28.4 »	15.3	11.7	14.3
Бискра (Алжиръ)	34°51′	89	21.6	+10.8 Янв.	34.6 »	23.8	—	—
Лима	12° 3′ Ю.	152	22.8	+17.6 Іюль.	29.4 Февр.	11.8	4.3	5.3
Гонконгъ	22°56′	—	22.8	+15.8 Февр.	28.6 Іюль.	13.1	4.2	5.2
Багдадъ	33°21′	—	23.3	+ 9.7 Янв.	34.9 »	25.2	13.3	16.0
Ріо-Жанейро	22°54′ Ю.	64	23.8	+19.5 Іюль.	26.6 Февр.	7.1	3.3	4.1
Таити	17°32′ Ю.	—	25.0	+23.4 Авг.	26.3 Мар.	2.9	6.7	7.4
Гавана	23° 9′	—	25.0	+21.9 Янв.	27.5 Авг.	5.6	6.2	7.8
Мултанъ (Остъ-Индія)	31°11′	—	25.0	+12.3 »	36.3 Іюль.	23.8	17.2	21.9
Манила	14°36′	—	26.1	+24.1 »	28.1 Май.	4.0	—	—
Кайена	4°56′	—	26.1	+25.5 Февр.	26.8 Сент.	1.3	5.7	6.9
Калькута	22°33′	—	26.2	+19.3 Янв.	30.0 Май.	10.2	7.1	10.5
Мысъ Іоркъ (Австралія)	10°44′ Ю.	—	26.3	+24.5 Авг.	27.6 Дек.	3.1	4.8	6.1
Коломбо (Цейлонъ)	7°56′	—	26.8	+25.8 Янв.	27.7 Апр.	1.9	4.2	5.9
Сингапуръ	1°17′	—	26.9	+25.7 »	27.6 Іюль.	1.9	6.9	7.1
Гондокоро	4°49′	617	28.4	+25.3 Авг.	32.8 Февр.	7.5	6.2	10.2
Кука (Суданъ)	13°10′	276	28.7	+22.2 Дек.	33.5 Апр.	11.3	—	—

Отыскавъ на картѣ приведенныя въ таблицѣ мѣстности, можно на основаніи сказаннаго въ большинствѣ случаевъ найти причину различія въ годичномъ и суточномъ колебаніи температуры.

Достаточно уже вышеприведенной таблицы, чтобы показать, какое сложное явленіе—распредѣленіе теплоты на земной поверхности. Какъ оказывается, температура зависитъ главнымъ образомъ отъ трехъ элементовъ: отъ географической широты, отъ положенія относительно материка или моря и отъ высоты надъ уровнемъ моря. Существуютъ, разумѣется, и другаго рода вліянія, что очевидно напр. изъ сравненія температуръ Лиссабона и Вашингтона, или Вальпарайсо и Буэносъ-Айреса и пр. Когда приходится объяснять явленія природы, которыя одновременно зависятъ отъ многихъ условій, и вслѣдствіе этого представляютъ трудно уяснимое сцѣпленіе причины и слѣдствія, то лучше всего найти прежде одну изъ причинъ ихъ зависимости и тѣмъ упростить для начала и самое изслѣдованіе. Такъ и тутъ, разсмотримъ прежде всего одинъ элементъ въ отдѣльности, *пониженіе температуры съ высотою*, съ тѣмъ чтобы получить мѣрило, которое дало бы намъ возможность сравнить непосредственно температуру возвышенныхъ мѣстъ съ температурою мѣстностей, лежащихъ у поверхности моря.

Уже во введеніи было вкратцѣ объяснено, почему понижается температура при отвѣсномъ поднятіи надъ поверхностью земли, а именно: мы удаляемся при этомъ отъ источника теплоты, отъ нагрѣтой земли, которая сообщаетъ тепло воздушной оболочкѣ. Свѣтлые тепловые лучи солнца проходятъ чрезъ воздухъ, не повышая замѣтнымъ образомъ его температуры; они поглощаются сначала поверхностью земли или моря и тѣмъ возвышаютъ ихъ температуру. Нагрѣтые у поверхности земли слои воздуха, поднимаясь постоянно вверхъ, начинаютъ тотчасъ же терять свою теплоту, ибо, поднимаясь, они расширяются и при этомъ охлаждаются. Какъ въ пневматическомъ огнивѣ воздухъ отъ быстраго сжатія нагрѣвается до накаливанія, въ той же степени онъ и охлаждается при расширеніи, не получая извнѣ никакой посторонней теплоты. Правда, на горахъ и возвышенностяхъ воздухъ тоже приходитъ въ соприкосновеніе съ нагрѣтою почвою, которая можетъ сообщить ему теплоту. Но поверхность горъ и возвышенныхъ странъ, выдающихся подобно островамъ среди воздушнаго океана, мала сравнительно съ подвижною массою окружающаго воздуха холодной и свободной атмосферы; при томъ же на сколько быстро днемъ нагрѣвается почва подъ вліяніемъ солнечныхъ лучей, на столько же быстро ночью наоборотъ охлаждается она, вслѣдствіе разрѣженнаго состоянія высшихъ воздушныхъ слоевъ. Плотные и влажные нижніе слои

воздуха, подобно крышѣ, разстилаются надъ низменностями земли, и тѣмъ не только уменьшаютъ потерю тепла во время ночи, но даже способствуютъ ея приращенію. Иначе на вершинахъ горъ и плоскихъ возвышенностяхъ. Оболочка, сохраняющая тепло, становится тѣмъ рѣже, чѣмъ выше мы поднимаемся; земля становится все беззащитнѣе, а воздухъ быстро лучеиспускаетъ теплоту въ холодное міровое пространство. Но насколько все-таки нагрѣтая земля способствуетъ повышенію температуры воздуха, замѣтно на плоскихъ возвышенностяхъ, гдѣ постоянно теплѣе, чѣмъ на отдѣльныхъ пикахъ, поднимающихся прямо надъ равниною, на одинаковую высоту.

Вопросъ, въ какомъ отношеніи температура понижается съ высотою, съ давнихъ поръ и не одинъ разъ занималъ физиковъ. Но въ данномъ случаѣ не было открыто такого всеобщаго и простаго закона, какой установилъ Маріоттъ касательно уменьшенія давленія атмосферы. Прежде всего слѣдуетъ различать уменьшеніе теплоты на горахъ и прямо въ атмосферѣ, куда мы можемъ подниматься на воздушномъ шарѣ. Что касается высотъ, до которыхъ простирались наблюденія въ гористыхъ странахъ, можно представить слѣдующіе результаты.

Въ горахъ и гористыхъ странахъ теплота уменьшается равномѣрно съ высотою, такъ что равномѣрному повышенію соотвѣтствуетъ равномѣрное пониженіе температуры. Въ тропическихъ странахъ такъ же, какъ и въ умѣренныхъ, пониженіе это довольно одинаково и составляетъ $^1/_2{}^0$ С. на каждые 100 метровъ. Такимъ образомъ, если подняться на гору въ 200 метровъ, или въ 616 парижскихъ футовъ, то годичная температура понизится на 1° С. Гумбольдтъ нашелъ, что въ Андахъ Южной Америки температура убываетъ на 0,°53 С.; тамъ же нашелъ и Буссенго изъ своихъ многочисленныхъ наблюденій 0,°57; а Шлагинтвейтъ получилъ для Гималайскихъ горъ 0,°47 С. на каждые 100 метровъ.

Лучше всего извѣстно пониженіе температуры въ Альпахъ, гдѣ производили многочисленныя наблюденія, доходя до высоты въ 10000′, и тутъ получили среднимъ числомъ 0°,57 на каждые 100 метровъ. Впрочемъ измѣненіе температуры на южной ихъ сторонѣ идетъ быстрѣе (0,°68 на 100 м.), чѣмъ на сѣверной (0,°55 на 100 м.). Эта величина пониженія температуры остается однако постоянною не круглый годъ; напротивъ, зимою убыль идетъ гораздо медленнѣе, чѣмъ лѣтомъ. Въ Альпахъ это измѣненіе теплоты составляетъ въ декабрѣ и январѣ 0,°33 на 100 метровъ, а въ іюнѣ, когда оно всего быстрѣе, 0,°70 при той же высотѣ, т. е. достигаетъ величины почти вдвое большей. Подобнымъ же образомъ пониженіе температуры

днемъ гораздо значительнѣе, чѣмъ ночью. Въ замкнутыхъ со всѣхъ сторонъ горныхъ долинахъ, куда спускается съ высотъ холодный тяжелый воздухъ, безпрепятственно тамъ скопляясь зимою, наступаетъ явленіе такого рода, что подошва долины становится всего холоднѣе, а съ поднятіемъ температура повышается. Это случается обыкновенно въ котловинѣ Каринтіи (см. температуру января мѣсяца Клагенфурта, стр. 51) и въ Энгаддинѣ.

Измѣненіе температуры въ открытой атмосферѣ, т. е. удаленной отъ склоновъ и горныхъ вершинъ, извѣстно только изъ отдѣльныхъ наблюденій воздухоплавателей. Почти всѣми нашими свѣдѣніями по этой части обязаны мы смѣлому англійскому физику Глейшеру, который предпринималъ въ 1862 — 1866 годахъ многочисленныя воздушныя путешествія съ научною цѣлью и при этомъ поднимался до такой высоты, до которой доселѣ никто еще не достигалъ. 5 го сентября 1862 г. шаръ поднялся на высоту 11100 метровъ (выше 36000 англ. ф.); послѣднее наблюденіе на высотѣ 8840 метровъ (29000 англ. ф.) показало температуру — 20,°5 С. (при давленіи атмосферы въ 247,6 мм.), между тѣмъ какъ у поверхности земли термометръ показывалъ въ то же время +15° С. Изъ прежнихъ воздухоплаваній особенно замѣчательно путешествіе Гэ-Люсака, 16-го сентября 1804 г.: высота, до которой онъ достигъ, простиралась до 6980 метровъ. На этой высотѣ была температура въ—9,°4 С., а на землѣ въ то же время термометръ показывалъ +30,°8 С.

Многочисленныя воздухоплаванія англійскихъ ученыхъ привели къ заключенію, что въ свободной атмосферѣ температура понижается вначалѣ быстрѣе, чѣмъ въ гористыхъ странахъ, но по мѣрѣ поднятія—все медленнѣе. Такъ, убыль тепла (лѣтомъ) до высоты 3000′ отъ земли составляетъ среднимъ числомъ 0°.9 С., на каждые 100 метровъ, но между 22 и 29 тысячами футъ едва превышаетъ 0°.2 С на такое-же поднятіе. Если принять то мѣрило пониженія температуры въ свободной атмосферѣ, какое найдено Глейшеромъ, то мы придемъ къ тому результату, что въ іюлѣ мѣсяцѣ, когда въ Вѣнѣ у поверхности земли господствуетъ средняя температура въ 20° С., на высотѣ около 3300 метровъ (10200′) температура воздушнаго слоя должна доходить уже до точки замерзанія.

Но правильное пониженіе температуры въ атмосферѣ различнымъ образомъ нарушается, въ особенности вслѣдствіе воздушныхъ теченій на различныхъ высотахъ и разной температуры, преимущественно же вслѣдствіе сгущенія водяныхъ паровъ, причемъ огромное количество теплоты становится свободнымъ, которая и сообщается высшимъ слоямъ атмосферы. На этомъ основаніи можетъ случиться, что

зимою на вершинахъ высокихъ горъ нѣкоторое время много теплѣе чѣмъ въ долинахъ. Явленіе это часто наблюдается въ Альпахъ.

Вышеприведенною среднею величиною понижения температуры можно также воспользоваться, чтобъ отвѣтить на вопросъ, какова была бы температура даннаго мѣста, еслибъ оно лежало у уровня моря? Вѣна лежитъ на высотѣ 195 метровъ надъ уровнемъ моря; будь она у самаго моря, ея годичная температура была бы въ 11° С. Не принимая этого въ разсчетъ, было бы невозможно сравнивать показанія температуръ, полученныхъ изъ наблюденій для мѣстъ внутри материковъ, съ таковыми же показаніями у морскихъ береговъ, чтобъ изъ этого сравненія опредѣлить вліяніе разстоянія отъ морскихъ береговъ или вліяніе другихъ причинъ. Такъ какъ мы въ состояніи устранить вліяніе высоты мѣстности на температуру, то тѣмъ самымъ мы упрощаемъ изслѣдованіе.

Но однихъ показаній температуръ, приведенныхъ къ уровню моря, еще не достаточно для вывода простаго закона зависимости ихъ отъ географическихъ широтъ и разстоянія отъ морскихъ береговъ, хотя бы они были расположены по этимъ двумъ элементамъ въ формѣ таблицъ. Но эти числа тотчасъ обнаружатъ довольно простой законъ, если ихъ всѣхъ нанести на карту и для большей наглядности соединить линіями мѣста съ одинаковыми показаніями температуръ. На такую счастливую мысль напалъ впервые (1817) Гумбольдтъ, который и назвалъ эти линіи равныхъ температуръ *изотермами*. Гумбольдтъ нанесъ только годичные изотермы, такъ какъ ему въ то время было извѣстно только 57 мѣстъ съ среднею температурою. Дове провелъ уже изотермы отдѣльно для каждаго мѣсяца и могъ уже въ 1864 году воспользоваться для этого мѣсячными температурами почти 2000 станцій наблюденія. Тѣмъ не менѣе намъ почти вовсе неизвѣстно состояніе температуры на большихъ пространствахъ земли.

Таблицы I, II и III представляютъ намъ въ уменьшенномъ масштабѣ, по Дове & Буханъ, путь изотермовъ года и крайнихъ мѣсяцевъ: января и іюля. Обратимся прежде всего къ годичнымъ изотермамъ и выведемъ отсюда простѣйшіе законы распредѣленія теплоты на земной поверхности.

Таблица I показываетъ намъ прежде всего, что изотермы идутъ вовсе не параллельно широтамъ и что они даже не параллельны между собою. Поэтому температура понижается на различныхъ меридіанахъ не въ одинаковой степени, такъ что вообще нельзя отвѣтить на вопросъ, насколько убываетъ температура съ каждымъ градусомъ широты. Для средней Европы Гумбольдтъ нашелъ, что годичная температура понижается на 0.°6 С., съ каждымъ градусомъ широты.

Разсматривая ближе искривленія изотермовъ, находимъ, что въ сѣверномъ полушаріи у западныхъ береговъ Европы и Сѣверной Америки изотермы поднимаются къ полюсу, представляя выпуклую вершину, и спускаются во внутрь странъ у восточныхъ береговъ Сѣверной Америки и Азіи; такимъ образомъ западная сторона всегда теплѣе внутренности материковъ и восточныхъ береговъ. Но въ тропической зонѣ подобное различіе далеко не такъ значительно. Наиболѣе теплое пространство находится между поворотными кругами; оно неправильной формы и заключено между изотермами отъ 25° до 30° С. Большая часть лежитъ къ сѣверу отъ экватора и главнымъ образомъ приходится внутри Африки, сѣверной части Южной Америки и Остъ-Индіи. На южномъ же полушаріи бросается въ глаза распредѣленіе теплоты обратное тому, что мы видѣли на сѣверномъ; тамъ восточные берега Южной Америки и Африки теплѣе западныхъ, по крайней мѣрѣ до 40° широты, а далѣе изотермы идутъ уже почти параллельно градусамъ широты по преобладающей поверхности моря. Замѣчательно, что внутри теплаго и умѣреннаго пояса южнаго полушарія температура вообще ниже; годичные изотермы въ 10° идутъ нѣсколько южнѣе 40° южной широты, между тѣмъ какъ подъ 40° сѣверной широты мы встрѣчаемъ большею частью среднюю температуру года въ 15°. Самая холодная область на земной поверхности лежитъ въ арктическомъ архипелагѣ Сѣверной Америки, выше 75° сѣверной широты, и ограничена изотермами въ—19°.

Разсматривая направленія годичныхъ изотермовъ, можно вывести еще одно общее заключеніе: въ жаркомъ поясѣ мы замѣчаемъ, что поверхность земли много теплѣе поверхности моря, а подъ болѣе высокими широтами, наоборотъ, континентъ холоднѣе. Въ тропической зонѣ, гдѣ преобладаетъ инсоляція, поверхность земли вліяетъ на повышеніе температуры; въ холодныхъ же зонахъ, гдѣ преобладаетъ лучеиспусканіе, поверхность земли вліяетъ на пониженіе температуры.

Прежде чѣмъ покончить съ годичными изотермами, прослѣдимъ еще нѣсколько подробнѣе направленіе двухъ линій. Во-первыхъ, изотермъ 10° С., соотвѣтствующій средней годичной температурѣ Вѣны. Этотъ изотермъ достигаетъ западнаго берега Европы въ Ирландіи подъ 55° сѣв. шир., идетъ затѣмъ черезъ Лондонъ и Брюссель къ Боденскому озеру, проходитъ сѣверную Венгрію, пересѣкаетъ среднюю часть Крыма, сѣверную часть Каспійскаго моря и самую южную Аральскаго, спускается внутри Азіи до 43° сѣвер. шир. и затѣмъ покидаетъ восточный ея берегъ подъ 42° сѣвер. шир., соотвѣтствующемъ параллели Рима. На западномъ берегу Америки мы его встрѣчаемъ южнѣе острова Ванкувера, подъ 49° сѣв. шир., гдѣ онъ быстро поворачи-

ваетъ къ югу во внутрь Сѣверной Америки, достигаетъ въ долинѣ Миссисипи, выше С.-Луи, 40° сѣверной широты, и наконецъ оставляетъ восточный бѣрегъ Америки подъ 43°, т. е. нѣсколько сѣвернѣе Нью-Іорка. Западный берегъ Ирландіи, подъ 55° сѣв. шир., имѣетъ слѣдовательно одну и ту же годичную температуру, какъ и внутренняя часть Сѣверной Америки подъ 40°.

Изгибы годичнаго изотерма въ 0° еще рѣзче; мы его напр. встрѣчаемъ въ восточной части Сѣверной Америки (въ Лабрадорѣ) и въ восточной Азіи подъ 50° сѣв. шир., т. е. подъ параллелью Праги; въ Норвегіи же онъ достигаетъ 70. градуса широты.

Если взять изъ всѣхъ температуръ, подъ однимъ градусомъ широты, среднюю температуру, то получимъ, такъ называемую, нормальную температуру; зная ее, можно изслѣдовать, гдѣ на данной параллели господствуетъ температура выше нормальной и гдѣ—ниже. Дове выполнилъ этотъ трудъ: онъ соединилъ линіями мѣста равнаго отклоненія отъ нормальной температуры одного и того же градуса широты, назвавъ ихъ *изаномаліями* или *линіями равныхъ аномалій*. По нимъ видно, что вся Европа до Урала имѣетъ климатъ слишкомъ теплый; сѣверная Англія, Ирландія, Норвегія отличаются имъ въ большей степени, и притомъ на 8 до 10° С.; тѣмъ же отличается и западный берегъ Сѣверной Америки; слишкомъ-же холоднымъ климатомъ отличается вся Азія (исключая только передней Азіи и Остъ-Индіи), вся внутренняя и восточная часть Сѣверной Америки. Въ южномъ полушаріи особенно холодна западная сторона тропической Южной Америки до 40° широты и западная сторона Африки.

Приводимъ найденныя Дове *нормальныя* годичныя температуры сѣверныхъ и южныхъ параллельныхъ круговъ, съ цѣлью сравнить ихъ съ приведенными на стр. 51 и 52 температурами и опредѣлить, какія изъ приведенныхъ тамъ мѣстъ лежатъ въ холодной и какія въ теплой области.

Средняя температура географическихъ широтъ.

Геогр. шир.	0	10	20	30	40	50	60	70
Сѣверъ. . .	26.5	26.6	25.2	21.0	13.6	5.4	—1.0	—9.0 С.
Югъ	26.5	25.5	23.4	19.4	12.5	—	—	—

Результаты новѣйшихъ наблюденій въ высшихъ широтахъ южнаго полушарія до 53° показали однако, что выше 40. градуса широты средняя температура южнаго полушарія выше нежели въ сѣверномъ, и это нисколько не поразительно, если припомнимъ, что преобладаніе моря подъ высшими широтами вліяетъ на повышеніе температуры.

Чтобы глубже вникнуть въ причины искривленій годичныхъ изотермовъ, необходимо разсмотрѣть изотермы крайнихъ временъ года,—изо-

термы, соотвѣтствующіе мѣсяцамъ январю и іюлю. Вліяніе воды и суши на распредѣленіе теплоты лѣтомъ иное, нежели зимою; въ средней же температурѣ года мы соединяемъ сумму, конечный результатъ обоихъ вліяній. Намъ будетъ ясенъ этотъ результатъ, когда мы прослѣдимъ путь къ нему. Поэтому разсмотримъ изотермы января мѣсяца. Въ сѣверномъ полушаріи наступаетъ тогда средина зимы. Выпуклые къ полюсу изотермы по морямъ и по западнымъ берегамъ Европы и Сѣверной Америки, а вогнутые—внутри материковъ и по восточнымъ берегамъ тутъ еще рѣзче, нежели при средней годичной температурѣ. Внутренняя часть материка и восточные берега въ то время становятся всего холоднѣе, такъ какъ они приходятся въ области наибольшей отрицательной аномаліи: въ Якутскѣ, напр., ниже ея болѣе чѣмъ на 22° С., а у западныхъ береговъ Исландіи, сѣверной Шотландіи и на западномъ берегу Норвегіи на 16 — 17° теплѣе.

Изотермы, соотвѣтствующіе январю мѣсяцу, идутъ въ западной Европѣ почти прямо съ сѣвера на югъ, такъ что, начиная отъ Страсбурга къ сѣверу черезъ Бергенъ до Лофоденскихъ острововъ подъ полярнымъ кругомъ, мы встрѣчаемъ одну и ту же температуру января мѣсяца. Разница въ температурѣ, которую обыкновенно принимаютъ между сѣверомъ и югомъ, приходится теперь въ Европѣ въ направленіи съ запада къ востоку. Изотермъ 0°, идущій къ югу отъ Вѣны, достигаетъ у западныхъ береговъ Норвегіи 68° сѣв. шир., въ восточной Азіи и внутри Сѣверной Америки, у С. Луи, его находятъ подъ 38° сѣв. широты, т. е. на 30° южнѣе. Самыя холодныя пространства находятся не у самаго сѣвернаго полюса, но отчасти гораздо южнѣе, у Якутска подъ 62° сѣв. шир., и на сѣверо-западѣ Гудзонова залива, въ арктическомъ архипелагѣ Сѣверной Америки. Здѣсь встрѣчаютъ самую низкую зимнюю температуру, съ средней мѣсячной температурой въ—40°С. Эти двѣ мѣстности представляютъ такъ называемые зимніе холодные полюсы: азіатскій и сѣверо-американскій. Одинъ изъ этихъ холодныхъ полюсовъ лежитъ въ восточной части большаго материка, другой въ архипелагѣ, который зимою покрывается толстымъ слоемъ льда и который по лучеиспусканію теплоты можно сравнить съ материкомъ. Вліяніе материка на пониженіе температуры и вліяніе открытаго моря на сохраненіе теплоты всего рѣзче выражается на изотермахъ января мѣсяца.

Взглянемъ теперь на изотермы іюля мѣсяца сѣвернаго полушарія. Картина совершенно мѣняется. Кривизна линій одинаковой температуры принимаетъ совершенно другой видъ: тутъ изотермы внутри материковъ поднимаются къ сѣверу, а надъ морями спускаются къ

югу. Тутъ подъ одинаковыми широтами суша теплѣе моря. Такъ, направляясь лѣтомъ отъ Вѣны напр., на востокъ, во внутрь Россіи и Азіи, найдемъ, что подъ одной и той-же широтою, температура все повышается; къ западу же, наоборотъ, она понижается. Лиссабонъ, подъ 38°.7 сѣв. шир., имѣетъ почти ту же температуру, какъ и Вѣна, лежащая подъ 48° сѣв. шир.; іюль же мѣсяцъ въ Тобольскѣ, подъ 58° сѣв. шир., немного холоднѣе, чѣмъ въ Вѣнѣ. Но рѣзче всего впрочемъ крутые повороты изотермовъ внутри Сѣверной Америки, у восточной подошвы Скалистыхъ горъ, гдѣ жары въ іюлѣ мѣсяцѣ такъ же сильны, какъ и холода въ январѣ. Однако охлаждающее вліяніе во время зимы беретъ перевѣсъ, какъ показываетъ сравненіе величины искривленій изотермовъ января и іюля. Направляясь по Европѣ, подъ 52 градусомъ широты напр., отъ береговъ атлантическаго океана къ Уралу, находятъ, что зимою температура понижается на 3°.4 С., при перемѣщеніи на 10° долготы, лѣтомъ же повышается только на 0°.7 при такомъ же перемѣщеніи. Вліяніе зимы такимъ образомъ болѣе могуче, и годичные изотермы служатъ только менѣе сильнымъ выраженіемъ изотермовъ зимы.

Сильное нагрѣваніе материка, въ особенности тамъ, гдѣ онъ безпрепятственно подверженъ инсоляціи, какъ въ пустыняхъ и степяхъ, ясно обнаруживается въ самомъ положеніи мѣстностей, гдѣ въ іюлѣ мѣсяцѣ всего жарче. Эти самыя жаркія страны со среднею температурою въ 35° лежатъ въ настоящее время далеко на сѣверъ отъ экватора, въ степяхъ сѣверной Африки, Аравіи, Месопотаміи и въ области Пандшабъ. Іюльскіе изотермы въ 35° достигаютъ въ передней Азіи 38° географической широты. Самое же холодное лѣто встрѣчается въ арктической Сѣверной Америкѣ. Архипелагъ, превращающійся зимою въ материкъ, расходуетъ лѣтомъ всю солнечную теплоту на таяніе льда, вслѣдствіе чего температура воздуха едва переходитъ за точку замерзанія, между тѣмъ какъ на материкѣ сѣверной Азіи послѣ таянія снѣжнаго покрова солнце проявляетъ на сухой почвѣ сильную теплоту. Тутъ уже пѣть азіатскаго холоднаго полюса; лѣтній холодный полюсъ лежитъ въ арктической Сѣверной Америкѣ, окруженный въ іюлѣ изотермомъ +2°.

Все, что мы сказали относительно внѣтропическихъ частей сѣвернаго полушарія, относится и къ южному, только въ значительно меньшей мѣрѣ, потому что при огромномъ преобладаніи воды противоположность температуръ обширныхъ материковъ выражается гораздо менѣе. Искривленія изотермовъ, равно какъ и ихъ переходъ отъ зимы къ лѣту, гораздо слабѣе на южномъ полушаріи. Здѣсь мы встрѣчаемъ въ полномъ смыслѣ морской климатъ, про-

хладное лѣто и мягкую зиму, въ противоположность климату внутренней Азіи и Сѣверной Америки, гдѣ, какъ показываютъ изотермы, крайне суровая зима смѣняется жаркимъ лѣтомъ.

Жаркое лѣто сѣвернаго полушарія совпадаетъ по времени съ мягкою зимой южнаго полушарія, и обратно, во время суровой зимы на обширныхъ материкахъ сѣвернаго полушарія прохладное лѣто господствуетъ въ южномъ. Слѣдовательно, опредѣляя среднюю температуру воздуха іюля мѣсяца для всей земной поверхности, а затѣмъ температуру января, мы могли бы заранѣе ожидать, что средняя температура воздуха за іюль мѣсяцъ значительнѣе, чѣмъ за январь. И дѣйствительно, Дове нашелъ, что за общую температуру всей земной поверхности въ іюлѣ мѣсяцѣ можетъ быть принято 17° С., а въ январѣ только $12^{0},_{8}$ С. слѣд., средняя температура на земной поверхности поднимается на $4^{0}.5$, когда солнце пребываетъ къ сѣверу отъ экватора, и при этомъ высылаетъ тепловые лучи большей массѣ земли, чѣмъ когда оно находится въ южномъ полушаріи. По Дове, средняя годовая температура для всего сѣвернаго полушарія $15^{0}.5$, а для южнаго только $13^{0}.6$; такимъ образомъ полушаріе съ болѣе обширною поверхностью воды холоднѣе того, въ которомъ преобладаетъ суша *). Изъ общаго же обзора годичныхъ изотермовъ мы вывели уже заключеніе, что массы земли внутри и вблизи экваторіальной зоны дѣйствуютъ на воздухъ, повышая его температуру, и что напротивъ того подъ болѣе высокими градусами широты въ томъ же смыслѣ дѣйствуетъ поверхность моря, которая уменьшаетъ потерю тепла.

То, что мы сказали относительно неодинаковой температуры обоихъ полушарій, заслуживаетъ полнаго вниманія и съ другой точки зрѣнія. Припомнимъ, что было сказано выше о періодѣ ближайшаго положенія солнца и объ отношеніи его ко временамъ года на землѣ. Въ настоящее время лѣто сѣвернаго полушарія и зима южнаго совпадаютъ съ наибольшимъ удаленіемъ земли отъ солнца, т. е. съ афеліемъ, и обратно, когда земля приблизится къ солнцу болѣе чѣмъ на 600.000 миль, то на сѣверномъ полушаріи будетъ зима, а на южномъ лѣто. Количество теплоты, получаемое отъ солнца землею въ перигеліи, относится къ количеству теплоты въ афеліи, какъ 1.034 къ 0.967, при теперешней величинѣ эксцентрицитета. Отсюда можно было бы заключить, что въ южномъ полушаріи должно бы быть

*) Что касается количества суши на земной поверхности, то ея считается 75% въ сѣверномъ и 25% въ южномъ полушаріяхъ. На сѣверномъ полушаріи суши 0.4, а воды 0.6; на южномъ, обратно,—суши 0.13, а воды 0.87.

жаркое лѣто (болѣе короткое) и холодная зима, а въ сѣверномъ, на оборотъ, лѣто болѣе прохладное (хотя и продолжительное) и, вслѣдствіе положенія земли въ перигеліи, умѣренная зима. Въ дѣйствительности же выходитъ совершенно наоборотъ: умѣренная зима и прохладное лѣто на южномъ полушаріи, жаркое лѣто и суровая зима на сѣверномъ. Отчего происходитъ такое противорѣчіе? Очевидно оттого, что вліяніе отъ преобладанія воды или суши на полушаріи болѣе могуче, нежели та разность инсоляціи, которая проявляется вслѣдствіе разности разстояній земли отъ солнца во время прохожденія чрезъ перигелій и афелій. А отсюда мы можемъ уже заключить, что если въ будущемъ время прохожденія чрезъ перигелій и придется во время нашего лѣта (см. стр. 23), то вліяніе на разность между температурами лѣта и зимы не будетъ замѣтно при томъ распредѣленіи воды и суши, какое существуетъ теперь. Но тѣ громадныя измѣненія въ распредѣленіи воды и суши на нашей планетѣ, которыя совершились въ геологическіе періоды, очевидно, не могли не повліять значительно на распредѣленіе теплоты на земной поверхности.

Давленіе атмосферы и вѣтры.

Еслибы атмосфера была равномѣрно нагрѣта на всей земной поверхности и постоянно находилась въ равновѣсіи, то давленіе атмосферы у поверхности моря всюду было бы одно и то же. Но рѣзкіе контрасты температуръ, на которые было указано выше и которые постоянно замѣчаются на днѣ воздушнаго моря, нарушаютъ равновѣсіе воздушныхъ слоевъ, которые у полюсовъ плотнѣе и тяжелѣе, въ экваторіальныхъ же странахъ, напротивъ, рѣже и легче. Если въ какомъ-нибудь мѣстѣ температура воздуха будетъ выше окружающей, то нагрѣтая масса воздуха расширится и поднимется вверхъ, подобно куску пробки, погруженному въ воду. Если нагрѣваніе постоянно поддерживать, то масса воздуха будетъ тутъ постоянно подниматься, а въ замѣнъ будетъ постоянный притокъ свѣжаго воздуха со всѣхъ сторонъ въ нагрѣтое пространство. Такъ происходитъ ежедневный морской вѣтеръ у морскихъ береговъ или на островахъ, гдѣ воздухъ, начиная съ утра и до вечера, притекаетъ со всѣхъ сторонъ во внутрь нагрѣтой земли; ночью же, когда земля остынетъ сильнѣе моря, происходитъ обратное теченіе свѣжаго воздуха со стороны земли къ морю. Если воздухъ нагрѣвается надъ обширною поверхностью, то болѣе легкія восходящія массы воздуха не всегда тотчасъ же замѣняются болѣе холодными и плотными, вслѣдствіе чего наступаетъ разрѣженіе воздуха и уменьшеніе давленія въ срединѣ нагрѣтой поверх-

ности. Это обстоятельство служитъ исходною точкою и коренною причиною большей части измѣненій и различій въ давленіи, происходящихъ въ атмосферѣ, и вызванныхъ этимъ движеній воздушныхъ массъ.

Неравномѣрная насыщенность атмосферы парами, преимущественно же пары, поднимающіеся надъ наиболѣе нагрѣтыми тропическими морями, при плотности паровъ только въ 0.6 воздуха должны также вліять на давленіе атмосферы. Такимъ образомъ мы должны ожидать, что барометръ падаетъ всюду, гдѣ температура воздуха выше температуры окружающаго пространства, и обратно, а также, что давленіе атмосферы надъ морями ниже, чѣмъ надъ поверхностью земли,—и это дѣйствительно такъ, хотя и не столь просто, потому что воздушныя теченія, происходящія вслѣдствіе разности давленія атмосферы, вѣтры, съ своей стороны также оказываютъ вліяніе на давленіе.

И такъ давленіе воздуха у поверхности моря далеко не одинаково на всемъ земномъ шарѣ. Оно ниже въ экваторіальномъ поясѣ, гдѣ барометръ среднимъ числомъ показываетъ 759 мм., затѣмъ оно поднимается до поворотныхъ круговъ, гдѣ достигаетъ наибольшей величины, среднимъ числомъ 764 мм., а далѣе снова понижается. Въ нашихъ странахъ среднее давленіе у поверхности моря составляетъ 762 мм. Пояса высокаго и низкаго давленія, подобно изотермамъ, не идутъ по параллелямъ,—направленіе ихъ слѣдуетъ скорѣе очертанію большихъ поверхностей земли и морскихъ бассейновъ, а такъ какъ они зависятъ отъ распредѣленія теплоты, то они измѣняются по временамъ года. Зимою въ сѣверномъ полушаріи среднее давленіе воздуха бываетъ наивысшее въ самыхъ холодныхъ странахъ, въ сѣверо-восточной Азіи, а именно 772 мм.; въ сравнительно самой теплой странѣ, въ сѣверномъ атлантическомъ океанѣ между Исландіею и Норвегіею давленіе самое низкое, въ 749 мм. То же самое повторяется, хотя и въ меньшей степени, внутри С. Америки и на сѣверномъ великомъ океанѣ. Лѣтомъ же, наоборотъ, вслѣдствіе сильнаго нагрѣванія и обширности внутренней Азіи давленіе атмосферы уменьшается въ томъ самомъ мѣстѣ, гдѣ зимою оно было наибольшимъ, доходя до 749 мм.; въ то же время давленіе на атлантическомъ и великомъ океанѣ выше, чѣмъ внутри Азіи и въ Сѣверной Америкѣ.

Такимъ образомъ среднее давленіе атмосферы въ одномъ и томъ же мѣстѣ не остается одинаковымъ въ теченіе всѣхъ мѣсяцевъ, но въ большинствѣ мѣстностей оно выше въ зимніе мѣсяцы, чѣмъ въ лѣтніе. Колебаніе это, какъ замѣчено, наибольшее въ восточной Азіи; въ Пекинѣ напр. барометръ стоитъ въ январѣ мѣсяцѣ на $768._2$ мм., въ іюлѣ же, напротивъ того, на $748._3$ мм.

Кромѣ *годичнаго* правильнаго колебанія, давленіе атмосферы представ-

ляетъ также правильное *суточное* колебаніе. Наибольшее давленіе приходится въ 10 ч. утра и 10 ч. вечера, наименьшее въ 4 ч. утра и 4 ч. вечера. Это время наступленія наибольшаго и наименьшаго показанія барометра во всѣхъ мѣстахъ остается почти постояннымъ. Но наибольшая разность между maximum и minimum замѣчается на экваторѣ, вблизи же полюса разности почти нѣтъ никакой. На экваторѣ суточное колебаніе достигаетъ болѣе 2 мм., подъ 30° широты—1,6 мм., подъ 48°—0,7 мм., въ Петербургѣ подъ 60° широты только 0,13 мм. Этому явленію въ настоящее время еще не дано вполнѣ удовлетворительнаго объясненія; но что оно находится отчасти въ зависимости отъ суточнаго хода температуры, это конечно несомнѣнно.

До сихъ поръ мы говорили только о давленіи атмосферы у самой поверхности моря. Но извѣстно, что показаніе барометра уменьшается съ высотою, и притомъ въ отношеніи геометрическомъ, когда высота возрастаетъ въ ариѳметическомъ. Такъ какъ законъ этого уменьшенія приводится и безъ того въ каждомъ учебникѣ физики, то намъ достаточно только сослаться на него и привесть для удобства соображенія нѣкоторыя числовыя данныя. Если принять равномѣрную температуру въ 0° во всемъ воздушномъ столбѣ, то нижеслѣдующая таблица дастъ высоты надъ уровнемъ моря, соотвѣтствующія показаніямъ барометра чрезъ каждые 30 мм., считая отъ поверхности моря до высоты въ 10000 парижскихъ футъ. За среднее давленіе атмосферы у поверхности моря принято 762 мм.

Давленіе воздуха въ мм.	Высота надъ уровн. моря		Разность высоты на 1 мм.	Давленіе воздуха въ мм.	Высота надъ уровн. моря,		Разность высоты на 1 мм.
	Пар. ф.	Метры.			Пар. ф.	Метры.	
760	65	21	10.$_7$	610	5470	1777	12.$_8$
730	1053	342	11.$_2$	580	6714	2180	13.$_4$
700	2087	678	11.$_7$	550	8019	2604	14.$_1$
670	3161	1027	12.$_2$	520	9393	3052	14.$_9$
640	4288	1393	12.$_8$	490	10857	3527	15.$_8$

Эта таблица прямо даетъ намъ свѣдѣнія о господствующемъ среднемъ давленіи атмосферы на высотахъ еще обитаемыхъ и часто посѣщаемыхъ. Послѣдній столбецъ справа показываетъ, на какую высоту (въ метрахъ) должно подняться, чтобы давленіе понизилось на 1 мм. Эта высота близъ поверхности моря составляетъ 10.$_5$ метровъ,

а на высотахъ отъ 9 до 10 тысячъ футовъ надъ уровнемъ моря уже 15.$_8$ метровъ.

Разсмотримъ теперь воздушныя теченія въ атмосферѣ. На основаніи вышесказаннаго, у экватора находится поясъ наибольшей средней температуры съ низкимъ давленіемъ. Тутъ постоянно восходитъ нагрѣтая масса воздуха, холодный же воздухъ высшихъ градусныхъ широтъ стремится вслѣдствіе этого вторгнуться въ это разрѣженное пространство. Къ этому экваторіальному поясу, гдѣ воздухъ находится въ восходящемъ движеніи, гдѣ поэтому у поверхности земли царствуетъ безвѣтріе, т. е. къ *поясу безвѣтрія*, примыкаютъ въ обоихъ полушаріяхъ пояса земли, гдѣ воздухъ въ постоянномъ движеніи по направленію къ экватору, это *пояса пассатовъ*. Въ сѣверномъ полушаріи направленіе идущаго къ экватору воздушнаго теченія южное (сѣверный вѣтеръ, какъ мы говоримъ), въ южномъ—сѣверное (по принятому обозначенію вѣтра—южный вѣтеръ). Но пассаты не представляютъ, въ сущности говоря, сѣвернаго и южнаго вѣтровъ: напротивъ, пассатъ сѣвернаго полушарія — сѣверо-восточный вѣтеръ, а южнаго — юго-восточный; это объясняется вращеніемъ земли около оси. Тѣло, разъ получившее опредѣленное направленіе и быстроту движенія, сохраняетъ ихъ до тѣхъ поръ, пока ихъ не измѣнятъ внѣшнія препятствія. Это такъ называемый законъ инерціи, о которомъ намъ невольно приходится вспоминать всякій разъ, какъ мы выходимъ изъ экипажа, еще находящагося въ движеніи. Вся атмосфера земнаго шара принимаетъ участіе въ суточномъ движеніи; всѣ части воздушной оболочки вращаются съ тою скоростью, какая имъ сообщается сообразно съ разстояніемъ отъ оси вращенія. Поэтому воздушныя массы на экваторѣ проходятъ въ сутки путь въ 5400 миль (окружность земли) или 1428 пар. футъ въ секунду; подъ 20° широты онѣ обладаютъ скоростью только въ 1342′, подъ 40° въ 1094, а подъ 60° скорость доходитъ только до 714′. Еслибъ можно было перемѣстить воздухъ изъ-подъ 20° широты прямо на экваторъ, то онъ здѣсь превратился бы въ восточный вѣтеръ, скорость котораго была бы въ 86′, ибо на столько быстрѣе вращается земля подъ экваторомъ къ востоку, нежели подъ 20° широты. Но такъ какъ на самомъ дѣлѣ воздухъ притекаетъ къ экватору, то тамъ должно происходить нѣчто подобное. Воздушныя массы, подступающія изъ болѣе удаленныхъ отъ экватора широтъ, имѣютъ постоянно скорость вращенія меньшую, чѣмъ тѣ параллели, которыя ближе къ экватору, и эти массы превращаются поэтому въ восточные вѣтры: сѣверный вѣтеръ сѣвернаго полушарія превращается въ

сѣверо-восточный; южный вѣтеръ южнаго—въ юго-восточный *). Первое правильное объясненіе происхожденія и направленія пассатныхъ вѣтровъ далъ уже въ 1650 году Варений въ своей «общей географіи»; этотъ вопросъ былъ развитъ впослѣдствіи англійскимъ физикомъ Галеемъ въ 1680 году.

Но куда дѣвается поднявшійся на поясѣ безвѣтрія воздухъ, который снизу постоянно замѣщается пассатными теченіями? Воздушныя массы пояса безвѣтрія на высотѣ, надъ пассатами, должны принять обратный путь, и такимъ образомъ закончить круговоротъ, — только такимъ путемъ и можно объяснить постоянный притокъ, какой дѣйствительно замѣчается. Итакъ, надъ пассатами обоихъ полушарій существуетъ обратное теченіе по направленію къ полюсамъ, *антипассатъ*, который тоже вслѣдствіе вращенія земли около оси *отклоняется*, но только къ западу, потому что онъ притекаетъ къ странамъ съ меньшею скоростью вращенія. Поэтому антипассатъ въ сѣверномъ полушаріи представляетъ юго-западный вѣтеръ, а въ южномъ—сѣверо-западный. Что дѣйствительно въ области пассатовъ существуетъ это верхнее обратное теченіе, на это есть много прямыхъ доказательствъ. Часто пепелъ, выбрасываемый вулканами тропическаго пояса на большія высоты, относится къ западу, противоположно направленію пассата. Въ высшихъ слояхъ атмосферы облака идутъ противъ направленія пассатнаго вѣтра, а на высокихъ горахъ можно даже прямо ощущать западный антипассатъ. Такъ на вершинѣ Теперифскаго пика, т. е. на высотѣ 11440 футъ, постоянно дуетъ западный вѣтеръ.

Что юго-западные вѣтры, дующіе преимущественно во внѣтропическихъ зонахъ, представляютъ ни что иное, какъ спустившійся на землю верхній пассатъ, антипассатъ, открылъ впервые Галлей. Антипассатъ не всегда можетъ оставаться на высотѣ, потому что чѣмъ далѣе онъ подвигается къ полюсу, тѣмъ вступаетъ въ пространство все болѣе съуживающееся. На экваторѣ два меридіана находятся другъ отъ друга въ разстояніи 15 геогр. миль, а подъ 30° широты не болѣе какъ на 13 миль. Воздушный потокъ, въ 15 географич. миль шириною, спирается и доходитъ до ширины въ 13 миль. Потеря въ ширину вознаграждается высотою, и потому это тече-

*) Отклоняющее дѣйствіе вращенія земли на движенія на земной поверхности не ограничивается однако одними такими движеніями, которыя совершаются въ направленіи меридіановъ; оно распространяется, напротивъ того, на движенія во всякомъ направленіи. Въ сѣверномъ полушаріи отклоненіе происходитъ постоянно вправо отъ направленія движенія), въ южномъ влѣво, и величина его возростаетъ съ географическою широтою.

ніе спускается до самой поверхности земли, что случается за поворотнымъ кругомъ. Это же опусканіе верхняго воздушнаго потока повышаетъ давленіе атмосферы въ этихъ широтахъ. Часть нисходящей воздушной массы, по всей вѣроятности, тотчасъ же идетъ обратно въ видѣ пассата къ экватору, другая же часть направляется въ видѣ теплаго экваторіальнаго воздушнаго потока къ полюсамъ.

Поэтому за поворотнымъ кругомъ господствуютъ въ обоихъ полушаріяхъ западные вѣтры (юго-западный и сѣверо-западный), которые достигаютъ до наибольшихъ высотъ атмосферы, какъ показываетъ путь бѣлыхъ перистыхъ облаковъ, идущихъ съ юго-запада (на сѣверномъ полушаріи) значительно выше самыхъ высочайшихъ горныхъ вершинъ. Но рядомъ съ юго-западными (сѣверо западными) вѣтрами здѣсь господствуютъ также сѣверо-восточные (юго-восточные) вѣтры, которые идутъ отъ широтъ болѣе удаленныхъ отъ экватора; ихъ слѣдуетъ считать за притокъ полярнаго воздуха въ область пассатовъ. И такъ въ то время, какъ мы встрѣчаемъ въ тропическомъ поясѣ два противоположныхъ воздушныхъ потока одинъ надъ другимъ, въ широтѣ, лежащей внѣ тропиковъ, эти потоки идутъ рядомъ. Юго-западный потокъ (с.-з.) называютъ также экваторіальнымъ потокомъ, а сѣверо-восточный (ю.-в.)—полярнымъ, чѣмъ однако не объясняется ихъ непосредственное происхожденіе у полюса или у экватора.

До сихъ поръ мы не обратили еще вниманія на то, что поясъ наибольшей температуры земли перемѣщается по временамъ года, вслѣдствіе перемѣщающагося зенитнаго положенія солнца къ югу и къ сѣверу до 23-го градуса широты; съ нимъ, естественнымъ образомъ, перемѣщается и поясъ безвѣтрія съ восходящимъ движеніемъ воздуха, а вслѣдствіе этого и слѣдующій за нимъ широкій пассатный поясъ въ обоихъ полушаріяхъ. Поясъ наибольшей температуры и низшаго давленія воздуха, что характеризуетъ поясъ безвѣтрія, перемѣщается на моряхъ лишь на нѣсколько градусовъ; онъ никоимъ образомъ не переходитъ отъ одного поворотнаго круга къ другому, но постоянно находится къ сѣверу отъ экватора, на Атлантическомъ и Тихомъ океанѣ, т. е. тамъ, гдѣ намъ точнѣе извѣстны границы пассатовъ. На Атлантическомъ океанѣ въ крайнія времена года границы пассатовъ приблизительно слѣдующія:

Въ мартѣ (во время самой низкой температуры на морѣ) с.-в. пассатъ достигаетъ отъ 26° с. ш. до 3°с., отъ 3°с. до экватора идетъ поясъ безвѣтрія, а отъ экватора до 25° ю. ш. доходитъ ю.-в. пассатъ. Въ сентябрѣ (во время самой высокой температуры моря) с.-в. пассатъ идетъ отъ 29° с. ш. до 11°с., поясъ безвѣтрія отъ 11° до 3° с., а отъ 3°с. до 23°,7 ю. ш.—юго-восточный пассатъ. Такимъ образомъ ю.-в.

*

пассатъ переходитъ въ серединѣ лѣта сѣверное полушаріе, даже экваторъ. Поясъ безвѣтрія въ сѣверномъ полушаріи зимою уже, чѣмъ лѣтомъ. То же повторяется и въ Великомъ океанѣ, гдѣ среднія внутреннія границы пассатовъ слѣдующія: зимою с.-в. пассатъ простирается отъ 25° до 5° с. ш., поясъ безвѣтрія отъ 5° до 3°с., откуда начинается ю.-в. пассатъ, который простирается до 28° ю. ш. (прерываясь въ области острововъ Товарищества и Мореплавателей). Лѣтомъ с.-в. пассатъ простирается отъ 30° до 10° с. ш., поясъ безвѣтрія отъ 10° до 7° с. ш., а далѣе слѣдуетъ поясъ ю.-в. пассата, за 20° ю. ш.

Можно среднимъ числомъ принять, что пояса пассатовъ на обоихъ полушаріяхъ доходятъ до 30° широты. На атлантическомъ океанѣ область пассатовъ въ западной части достигаетъ лѣтомъ до 32° с. ш. (Бермудскіе острова), въ восточной даже до Азорскихъ острововъ, подъ 39° с. ш. Смотря по господствующему вѣтру, можно поэтому каждое полушаріе раздѣлить на 3 пояса. Четвертый средній поясъ составляетъ поясъ безвѣтрія и перемѣнныхъ вѣтровъ; онъ занимаетъ полосу въ нѣсколько градусовъ у самаго экватора. Три же пояса вѣтровъ слѣдующіе: 1-й поясъ, который постоянно остается въ области пассатовъ, такъ напр. въ сѣверномъ атлантическомъ океанѣ, между 26° и 11° широты. За тѣмъ слѣдуетъ 2-й поясъ, который только временно, лѣтомъ, входитъ въ область пассатовъ, простираясь въ сѣверномъ атлантическомъ океанѣ отъ 26° с. ш. до 39° с. ш., это такъ называемый *подтропическій поясъ*, и наконецъ 3-й поясъ, начиная отъ крайнихъ полярныхъ границъ пассата до полюса. Здѣсь дуютъ въ продолженіе цѣлаго года, попеременно, экваторіальные и полярные вѣтры безъ правильной послѣдовательности.

Еслибы вся экваторіальная область земли была покрыта водою, то поясъ безвѣтрія и пояса пассатовъ опоясывали бы всю землю съ большою правильностью и почти параллельными полосами. Но континенты, которые лѣтомъ сильно нагрѣваются и вслѣдствіе этого становятся притягательными центрами для вѣтровъ, нарушаютъ непрерывность пассатныхъ поясовъ.

Разсмотримъ на нашей картѣ изотермовъ іюля мѣсяца окраины сѣвернаго индійскаго океана. Ни одинъ обширный морской бассейнъ не окруженъ такъ материкомъ, и нигдѣ не отходитъ такъ далеко отъ экватора область наибольшей температуры. Необыкновенно сильный жаръ въ Аравіи, Персіи и передней Индіи и высокая температура громадныхъ материковыхъ пространствъ Азіи вообще, образуютъ разрѣженное пространство воздуха, къ которому направляется свѣжій воздухъ окружающихъ морей. Доказательствомъ раз-

рѣженія воздуха лѣтомъ въ Азіи служитъ показаніе барометра, который въ Калькутѣ съ декабря по іюль падаетъ на 12,3 мм., а въ Пекинѣ даже до 20 мм. Вслѣдствіе этого лѣтомъ пассатный поясъ прерывается, воздухъ устремляется съ юга во-внутрь Азіи и становится западнымъ вѣтромъ, такъ какъ переходитъ въ высшія широты. Поэтому мы встрѣчаемъ съ мая по сентябрь на всемъ индійскомъ океанѣ, къ сѣверу отъ экватора, на берегахъ Аравіи, Персіи, по всей Остъ-Индіи до Гималая юго-западный вѣтеръ, такъ называемый ю.-з. монсунъ. Въ южномъ Китаѣ направленіе монсуна болѣе южное, въ сѣверномъ Китаѣ—болѣе восточное, потому что тамъ притягательный центръ для массъ воздуха лежитъ на западѣ. Этотъ южный и юго-восточный монсунъ у восточныхъ береговъ Азіи дуетъ чрезъ весь Китай и Японію вплоть до устья Амура, врываясь такимъ образомъ въ умѣренный поясъ. Но еще восточнѣе (начиная съ 145° восточной долготы Гринвича) въ великомъ океанѣ дуетъ снова безпрепятственно с.-в. пассатъ.

Зимою же, когда наоборотъ южное полушаріе нагрѣвается сильнѣе, въ сѣверномъ индійскомъ океанѣ и въ Остъ-Индіи господствуетъ правильный сѣв.-вост. пассатъ, называемый здѣсь монсуномъ. Вслѣдствіе же нагрѣванія материка Австраліи происходитъ лѣтній монсунъ на южномъ полушаріи, но въ меньшей степени; онъ дуетъ отъ экватора чрезъ Зондскіе острова къ Новой Голландіи. Этотъ сѣверо-западный монсунъ дуетъ чрезъ сѣверную Австралію до 18° с. ш. съ ноября до февраля, съ марта же до октября господствуетъ правильный юго-вост. пассатъ. Времена смѣны монсуна, мѣсяцы апрѣль и октябрь, характеризуются сильными ураганами въ индійскомъ океанѣ и въ китайскомъ морѣ.

Названіе монсунъ заимствовано отъ арабскаго маузимъ—время года; такимъ образомъ монсуны—это вѣтры, смѣняющіеся по временамъ года. Уже Греки знали о смѣнѣ монсуна, вслѣдствіе похода Александра Македонскаго въ Индію. Этою смѣною воспользовались для мореплаванія въ Индію и обратно изъ морей краснаго и аравійскаго, что приписывается Гиппалу во времена Птоломеевъ.

Въ южномъ индійскомъ океанѣ отъ 10° до 30° юж. ш., между Мадагаскаромъ и Новою Голландіею, безпрепятственно господствуетъ въ теченіе цѣлаго года юго-вост. пассатъ.

Въ Верхней Гвинеи образуется тоже родъ монсуна съ іюля до сентября, т. е. когда сѣверная Африка сильно нагрѣта, такъ какъ юго-вост. пассатъ, правильно дующій на морѣ, отклоняется вблизи морскихъ береговъ, такъ что юго-зап. и зап. юго-зап. вѣтры дуютъ тогда до острововъ Зеленаго мыса. Между пассатомъ отклоненнымъ и постоян-

нымъ образуется область безвѣтрія, которую мореплаватели, вслѣдствіе частыхъ грозъ, называютъ моремъ дождя или грома.

Правильность составляетъ характеристичную черту вѣтровъ тропическаго пояса. Но лишь только мы перейдемъ границы пассатовъ къ полюсамъ, мы вступимъ въ другую область, гдѣ наоборотъ отличительнымъ свойствомъ служитъ неправильная смѣна вѣтровъ. Тутъ преобладаютъ западные вѣтры, представляя экваторіальное теченіе воздуха по направленію къ полюсу, которое мы приняли за антипассатъ; но они смѣняются вѣтрами, которые идутъ отъ широтъ болѣе удаленныхъ отъ экватора и направляются въ область пассатовъ, это такъ называемыя *полярныя теченія*. *Экваторіальныя теченія* (ю., ю.-з.; з. на сѣверномъ полушаріи) теплы и влажны и понижаютъ давленіе воздуха, *полярныя же теченія* (с., с.-в., в. на нашемъ полушаріи) холодны и сухи; они повышаютъ барометръ. Экваторіальное теченіе приноситъ болѣе высокую теплоту тропиковъ въ полярныя страны, составляя такимъ образомъ для поясовъ умѣреннаго и холоднаго важный источникъ температуры; дѣйствіе же полярнаго теченія противоположно. Смѣна ю.-з и с.-в. вѣтра обозначаетъ слѣд., для нашей страны смѣну господствующаго умѣреннаго южнаго климата болѣе холоднымъ климатомъ болѣе высокихъ широтъ.

Сравнивая изотермы января и іюля, мы тотчасъ замѣтимъ, въ какой неравномѣрной степени мѣняется температура въ эти два мѣсяца отъ полюса къ экватору. Въ январѣ разность между температурою самой холодной страны на сѣверномъ полушаріи при —40° С. и температурою, господствующею въ то же время на экваторѣ около 27°, составляетъ цѣлые 67°, въ іюлѣ же, напротивъ, разность составляетъ не свыше 33°, т. е. едва половину. Поэтому и разность температуры южнаго и сѣвернаго вѣтра зимою гораздо значительнѣе, нежели лѣтомъ. Чтобъ опредѣлить вліяніе вѣтровъ на температуру и давленіе атмосферы, найдены средняя температура и среднее давленіе, соотвѣтствующія восьми главнымъ вѣтрамъ и выведенныя изъ наблюденій во многихъ мѣстахъ. Для средней Европы установлены нижеслѣдующія числа, знакъ + обозначаетъ избытокъ тепла надъ нормальною среднею температурою, знакъ — пониженіе относительно ея, и притомъ въ градусахъ Цельзія.

	с.	с.-в.	в.	ю.-в.	ю.	ю.-з.	з.	с.-з.	разность.
Зима	—3.$_0$	—3.$_9$	—3.$_2$	—1.$_3$	+1.$_3$	+3.$_1$	+2.$_4$	—0.$_4$	7.$_0$
Лѣто	—0.$_1$	+0.$_3$	+1.$_7$	+2.$_2$	+1.$_7$	+0.$_2$	—1.$_0$	—1.$_0$	3.$_2$

Поворотъ вѣтра съ с.-в. на ю.-з. зимою означаетъ такимъ образомъ перемѣну тепла, какъ будто бы мы перемѣстились къ югу на

14° широты. Лѣтомъ эта разность значительно меньше, и при этомъ обнаруживается на западѣ Европѣ вліяніе атлантическаго океана. Морскіе вѣтры лѣтомъ прохладны и приносятъ пасмурную погоду; континентальные же вѣтры, напротивъ, тогда теплѣе, ибо при нихъ небо ясно и солнце можетъ сильно нагрѣвать почву. Но вообще южные вѣтры всегда бываютъ самыми теплыми, а сѣверные—самыми холодными.

Измѣненіе давленія воздуха находится въ обратномъ отношеніи къ измѣненію температуры; при с.-в. вѣтрѣ показаніе барометра наибольшее, при ю.-з.—наименьшее, и притомъ въ теченіе цѣлаго года.

Климатъ умѣренныхъ и холодныхъ поясовъ зависитъ такимъ образомъ отъ перемѣны вѣтровъ въ противоположныхъ направленіяхъ, и эту перемѣну по крайней мѣрѣ до настоящаго времени еще не могли подвести подъ какое нибудь правило. Погода тропическаго пояса носитъ характеръ постоянства, погода же внѣтропическихъ странъ характеризуется полною неправильностью и измѣнчивостью.

Но относительно послѣдовательности вѣтровъ Дове нашелъ замѣчательный законъ. Вѣтеръ въ нашемъ полушаріи вращается обыкновенно слѣва направо, или въ направленіи суточнаго движенія солнца; за сѣвернымъ вѣтромъ слѣдуетъ такимъ образомъ с.-в., в., ю.-в., ю., ю.-з., з. и с.-з., чѣмъ и заканчивается полный оборотъ, а затѣмъ начинается новый. На южномъ полушаріи вращеніе слѣдуетъ обратному порядку—съ с., чрезъ з., къ ю., и т. д.

Тѣмъ, что мы сказали относительно господства двухъ противоположныхъ воздушныхъ теченій въ странахъ внѣ-тропическихъ, объясняются два явленія въ распредѣленіи теплоты, на которыя было указано выше.

Неправильная смѣна полярнаго и экваторіальнаго теченія объясняетъ намъ такъ-называемыя неперіодическія, т. е. неправильныя измѣненія температуры. Если зимою продолжительно дуютъ с. и с.-в. вѣтры, то мы вслѣдствіе этого какъ бы переносимся въ болѣе сѣверную по климату область. Но проникающіе затѣмъ западные вѣтры снова повышаютъ температуру на столько же быстро относительно средней, на сколько прежде она была понижена. Такъ какъ лѣтомъ разность температуръ вѣтровъ слабѣе, то и колебанія нормальной температуры лѣтомъ также слабѣе. Это становится вполнѣ очевидно изъ показаній высшей и низшей температуры зимняго и лѣтняго мѣсяца Вѣны въ теченіе 90 лѣтъ. Самый холодный декабрь 1840 г., со среднею температурою въ—9°.2 С., разнится отъ самаго теплаго 1778 года, со среднею температурою въ + 5°, на 14°.2; наоборотъ, самый холодный іюль 1837 года со среднею температурою въ 17°.4

разнится только на $7^{0}._{2}$ отъ самого теплаго 1794 г., со среднею температурою въ $24^{0}._{6}$ С. Измѣненіе мѣсячной температуры зимою вдвое больше, чѣмъ лѣтомъ.

Въ области пассатовъ и въ тропическомъ поясѣ вообще большихъ уклоненій отъ средней температуры не замѣчается, потому что не существуетъ причины этихъ уклоненій,—смѣны противоположныхъ воздушныхъ теченій тамъ не происходитъ. Въ Мадрасѣ за промежутокъ въ 25 лѣтъ нашли, что въ самый холодный январь средняя температура была въ $21^{0}._{8}$, а самый теплый въ $26^{0}._{1}$ С.

Такъ какъ воздухъ, направляясь къ экватору чрезъ какую-нибудь страну внѣтропическихъ широтъ, долженъ въ какомъ-нибудь другомъ мѣстѣ быть замѣненъ воздушнымъ потокомъ, идущимъ къ полюсу, то одинаковыя уклоненія отъ средней температуры никогда не распространяются одновременно по всему полушарію; напротивъ, къ теплой области прилегаетъ гдѣ-либо другая холодная, между тѣмъ какъ средняя температура всего полушарія отъ этого не измѣняется. Для примѣра, какимъ образомъ теплый и холодный поясъ слѣдуетъ одинъ за другимъ, мы приведемъ здѣсь уклоненія температуръ въ декабрѣ 1829 года, который въ Европѣ былъ необыкновенно суровъ.

Въ то время уклоненія отъ нормальной температуры были слѣдующія:

Распредѣленіе теплоты въ декабрѣ 1829 г.

Южн. и Средн.				Сѣверная Америка.	
Россія.	Сѣв. Герм.	Нѣмецкое море.	Исландія.	Восточ. бер.	Внутр.
—6	—10	$-4^{1}/_{2}$	+2	+4	+6

Въ то время, какъ въ Европѣ было необыкновенно холодно, въ Соединенныхъ Штатахъ Сѣверной Америки было необыкновенно тепло; подобная разность температуры происходитъ часто на обѣихъ сторонахъ атлантическаго океана, такъ же какъ и обратный случай, т. е. когда въ Европѣ тепло, въ Сѣверной Америкѣ холодно. Подобнымъ же образомъ и лѣтомъ происходятъ часто уравниванія въ отклоненіяхъ температуръ.

Разность температуръ южныхъ и сѣверныхъ вѣтровъ поясняетъ намъ теперь и ту большую разницу въ температурѣ западныхъ и восточныхъ береговъ, съ какою мы познакомились на картѣ изотермовъ. Такъ какъ зимою моря далеко теплѣе земли, то уже сами по себѣ теплые юго-западные вѣтры приносятъ прежде всего къ западнымъ частямъ материка влажный теплый морской воздухъ, который постоянно охлаждается на пути во внутрь материка. Но кромѣ того существуетъ контрастъ по отношенію къ вѣтрамъ западной и

восточной стороны континента. Въ то время, какъ тамъ юго-западные морскіе вѣтры далеко берутъ перевѣсъ надъ всѣми другими, на восточной сторонѣ Азіи и Сѣверной Америки, внѣ тропиковъ, зимою господствуетъ холодный континентальный вѣтеръ, дующій съ сѣвера и сѣверо запада и приносящій на югъ къ области пассатовъ воздухъ, сильно охлажденный внутри континента. Этимъ объясняется, почему Пекинъ, находящійся на одной широтѣ съ Неаполемъ и Мадридомъ, представляетъ такую же температуру января, какъ Кенигсбергъ, и почему январь въ Квебекѣ на одной широтѣ съ Женевой холоднѣе нежели въ Москвѣ. Въ Соединенныхъ Штатахъ иногда зимою термометръ опускается до точки замерзанія ртути (—40° С.), находясь на той же географической широтѣ, какъ и Неаполь.

Морскія теченія.

Подобно тому, какъ вѣтры уравниваютъ температуры холоднаго и жаркаго пояса, и вслѣдствіе этого пріобрѣтаютъ важное климатологическое значеніе, такъ и морскія теченія не менѣе того заслуживаютъ вниманія, и поэтому также не могутъ быть обойдены въ краткомъ изложеніи важнѣйшихъ климатологическихъ факторовъ. Въ силу высшей удѣльной теплоты и большей плотности, вода даже благопріятнѣе еще воздуха для передачи теплоты въ широты, болѣе удаленныя отъ экватора. Кубическій футъ воды, охлажденной на 1°, можетъ нагрѣть болѣе 3300 куб. ф. воздуха на 1°. Поэтому теплый водяной потокъ, текущій отъ экваторіальныхъ странъ къ полюсу, становится для береговыхъ странъ, имъ омываемыхъ, настоящимъ воздушнымъ нагрѣваніемъ.

Морскія теченія слѣдуютъ вообще тѣмъ самымъ законамъ, какъ и воздушныя теченія, и причины ихъ происхожденія заключаются, какъ и тамъ, въ разности температуръ на полюсѣ и на экваторѣ и въ центробѣжной силѣ, вызванной вращеніемъ земли около оси. Однако между ними есть два главныхъ отличія. Нагрѣваніе моря начинается съ поверхности, а не снизу, какъ нагрѣваніе атмосферы, поэтому въ морѣ и не существуетъ большихъ восходящихъ теченій. Далѣе, морскія теченія не представляютъ открытаго пути, подобно воздушнымъ теченіямъ, но ихъ направленіе имѣетъ вліяніе очертаніе береговыхъ линій материковъ.

Въ настоящее время намъ не вполнѣ еще извѣстны всѣ дѣйствующія силы при происхожденіи морскихъ теченій и способъ ихъ дѣйствія. Но нѣтъ никакого сомнѣнія, что теченія происходятъ главнымъ

образомъ отъ разности температуръ экваторіальныхъ и полярныхъ морей, которая и вызываетъ происхожденіе съ одной стороны теченій теплой легкой воды къ полюсу, съ другой—холодной тяжелой воды къ экватору. Если въ длинный большой сосудъ налить воды, температура которой всюду одинакова, то водяные слои будутъ въ равновѣсіи, т. е. въ покоѣ. Но нагрѣвая воду у одного конца сосуда и охлаждая ее у другаго, мы замѣтимъ происхожденіе теченій: холодная вода пойдетъ по низу къ нагрѣтому концу, а теплая вода по верху—къ охлажденному. Въ совершенно подобномъ условіи находятся и водяныя массы океановъ; водяные слои, равно удаленные отъ поверхности, представляютъ такимъ образомъ слои равнаго давленія, какъ и въ нашей горизонтально-ограниченной водяной массѣ; холодная тяжелая вода полярныхъ странъ идетъ по направленію къ экватору, какъ въ нашемъ сосудѣ отъ охлажденнаго конца къ теплому.

Но плотность, а слѣд. и тяжесть морской воды, зависитъ отъ двухъ обстоятельствъ: отъ температуры и отъ содержанія соли. Морская вода содержитъ среднимъ числомъ отъ 3 до 4% солей, т. е. на 100 частей воды по вѣсу приходится 3 или 4 части солей (хлористаго натрія, хлористой магнезіи хлористаго кальція, хлористаго калія и т. д.), а средняя плотность ея составляетъ 1,026 (при 13.3° R.). Обильный притокъ прѣсной воды уменьшаетъ содержаніе соли и плотность, какъ напр. въ Черномъ морѣ (2.2% соли) и въ Балтійскомъ (0.7% соли); замкнутыя пространства морей въ теплыхъ климатахъ, гдѣ господствуетъ сильное испареніе, весьма обильны солью и плотны, какъ напр. Средиземное море и Красное (4% соли). Правда, и въ океанахъ, гдѣ происходятъ большія теченія, найдено также различіе въ плотности у поверхности. Атлантическій океанъ имѣетъ наименьшую плотность (при той же температурѣ въ 13.°3 R.) между 0 и 10° с. ш. въ поясахъ безвѣтрія и дождей, далѣе плотность увеличивается до 20—30° с.-ш., а затѣмъ къ полюсу снова уменьшается; совершенно подобное даютъ наблюденія и на другихъ океанахъ. Поэтому плотность въ Ледовитомъ океанѣ должна быть наименьшею. Но это относится только къ поверхности, на которой плаваетъ прѣсная вода тающихъ ледяныхъ горъ и ледяныхъ полей. Такъ какъ морская вода выдѣляетъ при замерзаніи соль, то вся та соль, которую выдѣлили массы льда *), гонимыя къ югу, остается въ полярномъ бассейнѣ, отчего вода тамъ богаче солью и плотнѣе. Сѣверному полярному морю приноситъ сверхъ того гольфштромъ сильно соленую воду, которая тамъ остываетъ и затѣмъ

*) Помимо ледяныхъ горъ, происшедшихъ отъ ледниковъ полярныхъ странъ.

снова должна течь назадъ. Точно также и въ южный полярный бассейнъ изливаются теплые морскіе потоки, тоже болѣе обильные солью на поверхности. Подъ болѣе высокими широтами разжиженіе морской воды отъ атмосферныхъ осадковъ незначительно, несмотря на слабое испареніе. Поэтому слѣдуетъ допустить, что помимо поверхностныхъ слоевъ содержаніе въ океанѣ соли почти всюду одинаково, а слѣдовательно и плотность, насколько она не зависитъ отъ температуры.

Поверхность моря въ экваторіальной области представляетъ среднюю температуру въ 27° С., въ индійскомъ океанѣ даже 28°; температура полярныхъ морей среднимъ числомъ нѣсколько выше 0°. Въ морѣ температура уменьшается отъ поверхности въ глубь. Даже въ тропическихъ моряхъ находитъ уже на глубинѣ около 7000′ температуру не болѣе 4° С., т.. е. такую, при которой прѣсная вода (но не соленая) имѣетъ наибольшую плотность и тяжесть. Морская вода замерзаетъ лишь при—2° С., но до—3°.5 С. она все еще становится тяжелѣе и плотнѣе. Поэтому въ морѣ можно найти на днѣ температуру ниже 4°, даже ниже 0°, и ее дѣйствительно нашли, тогда какъ извѣстно, что температура въ прѣсныхъ озерахъ на наибольшей глубинѣ 4° С. Причина, почему полярныя моря не промерзаютъ вплоть до дна, заключается частью въ защищающемъ ледяномъ покровѣ, плавающемъ по верху, частью въ притокѣ теплой воды отъ экваторіальныхъ теченій, частью въ физическомъ законѣ, по которому точка замерзанія воды понижается вслѣдствіе давленія, хотя для пониженія на 1° С. потребно давленіе въ 133 атмосферы, а такое давленіе существуетъ уже на глубинѣ 4260′. Такимъ образомъ на глубинѣ 12000′ точка замерзанія морской воды приходится приблизительно при—5° С., а такую глубину уже нашли въ европейскомъ ледовитомъ океанѣ.

Итакъ есть достаточно толстый слой воды, можетъ-быть въ 10000′, въ которомъ могутъ и должны происходить теченія, вслѣдствіе разности температуръ отъ полюса къ экватору.

Но кромѣ теченій между странами экваторіальными и полярными существуетъ еще *сильный потокъ*, направленный съ востока на западъ въ экваторіальномъ поясѣ между поворотными кругами, такъ называемый *экваторіальный потокъ*. Относительно силы, приводящей въ движеніе этотъ потокъ, направленный противъ суточнаго вращенія земли около оси, взгляды различны. Съ одной стороны его происхожденіе приписываютъ толчку пассатнаго вѣтра на морскую поверхность, съ чѣмъ однакоже трудно совмѣстить его глубину, простирающуюся по крайней мѣрѣ мѣстами до 5000′; съ другой стороны поводъ къ такому движенію видятъ въ центробѣжной силѣ, ко-

торая на экваторѣ дѣйствуетъ всего сильнѣе. Скорость этого теченія доходитъ отъ 20 до 60 морскихъ миль въ сутки.

Такъ какъ на экваторѣ океанъ прерывается континентами Америки и Африки и мелями заазіатскаго архипелага, то экваторіальный потокъ на западѣ, гдѣ онъ ударяется о материкъ, распадается на два рукава, изъ которыхъ одинъ направляется въ сѣверное, а другой въ южное полушаріе, представляя такимъ образомъ исходный пунктъ двухъ большихъ теплыхъ водяныхъ потоковъ, текущихъ по направленію къ полюсамъ.

Въ индійскомъ океанѣ теплое теченіе идетъ вдоль восточнаго берега Африки къ югу чрезъ каналъ Мозамбикъ (отсюда *Мозамбикскій потокъ*) до южнаго мыса Африки, гдѣ оно загибается и обратно направляется на востокъ, и въ области Кергуельскихъ острововъ течетъ къ южному полюсу.

Въ великомъ океанѣ теплый потокъ течетъ мимо острова Формозы, вдоль восточныхъ береговъ Японіи (названный тамъ Куро-Сиво или черный потокъ, по причинѣ темно-голубаго цвѣта), по направленію къ Беринговому проливу; но послѣдній слишкомъ мелокъ и не можетъ вмѣстить сильнаго тока. Поэтому большая часть, отклоненная вращеніемъ земли все болѣе къ востоку, направляется къ американскимъ берегамъ и снова течетъ къ югу, попадая въ экваторіальный потокъ и совершая такимъ образомъ полный кругъ. Южная вѣтвь экваторіальнаго потока идетъ по восточнымъ берегамъ Австраліи и Новой Зеландіи на югъ къ южному полярному морю.

Наконецъ въ атлантическомъ океанѣ главная масса большаго западнаго теченія втекаетъ въ Мексиканскій заливъ, изъ котораго чрезъ Флоридскій проливъ и изливается въ сѣверо-атлантическій бассейнъ извѣстнѣйшій и громаднѣйшій потокъ теплой воды, *гольфштромъ*. Болѣе слабая южная вѣтвь его идетъ вдоль восточныхъ береговъ Америки на югъ подъ названіемъ *Бразильскаго теченія*, отъ котораго отдѣляется вѣтвь, идущая до Фалкландскихъ острововъ, но большое количество воды заворачиваетъ подъ 30° с. ш. и течетъ обратно.

Прослѣдимъ теперь нѣсколько ближе путь гольфштрома въ сѣверо-атлантическомъ океанѣ. Въ видѣ узкаго потока, нагрѣтаго до 30° С., покидаетъ онъ Флоридскій проливъ, течетъ по берегамъ Соединенныхъ Штатовъ къ сѣверу, далѣе загибаетъ, становясь все шире, у Нантукетской подводной мели подъ 40° с. ш. къ востоку и направляется къ европейскимъ берегамъ. На пути къ Европѣ онъ дѣлится на два рукава, изъ которыхъ одинъ, идущій между Азорскими островами и Испаніей, течетъ къ югу и попадая снова въ экваторіальный потокъ замыкаетъ большой круговоротъ, между тѣмъ какъ

сѣверный рукавъ продолжаетъ свой сѣверовосточный путь, омывая берега Великобританіи и Норвегіи, и изливается въ полярное море, гдѣ еще на западной сторонѣ Новой земли и у Шпицбергена онъ еще значительно ощутителенъ по своей теплой водѣ. Отъ Флоридскаго пролива до береговъ Европы вода гольфштрома пробѣгаетъ въ 3½ мѣсяцевъ приблизительно. Гумбольдтъ вычислилъ, что полный оборотъ потока, отъ Флоридскаго пролива обратно въ Мексиканскій заливъ, совершается въ 2 года и 10 мѣсяцевъ. По срединѣ этого потока находится спокойное озеро, покрытое плавающею массою фукусовъ и извѣстное подъ названіемъ *Саргассова моря*. Подобная же спокойная морская поверхность находится и по срединѣ круговаго теченія въ бассейнѣ сѣвернаго тихаго океана. Гольфштромъ представляетъ еще нѣкоторыя замѣчательныя свойства, которыя весьма общи и другимъ теплымъ теченіямъ. Какъ въ Куро-Сиво, теплая вода совершенно рѣзко отдѣляется своимъ темно синимъ цвѣтомъ отъ болѣе холодной воды, чрезъ которую она пролагаетъ свой путь, и весь потокъ состоитъ собственно изъ струй и полосъ теплой воды, которыя отдѣлены другъ отъ друга струями холодной, такъ что онъ получаетъ нѣкоторое сходство съ вѣеромъ, спицы котораго представляютъ теплыя струи воды. Отъ самыхъ американскихъ береговъ онъ отдѣляется узкою полосою холодной воды, которая рѣзко отличается отъ гольфштрома и называется у Американцевъ холодною стѣною.

Теплыя теченія, впадающія въ полярныя моря, требуютъ также для возстановленія равновѣсія холодныхъ, направленныхъ къ экватору теченій, которыя дѣйствительно и существуютъ. Это и есть та холодная вода полярныхъ морей, которая, какъ мы говорили во введеніи, течетъ по направленію къ экватору. Она течетъ большею частью по низу, по крайней мѣрѣ въ сѣверо-атлантическомъ морскомъ бассейнѣ, такъ какъ надъ нею течетъ болѣе теплая и легкая вода.

Самый сильный потокъ холодной воды въ сѣверо-атлантическомъ океанѣ протекаетъ между Шпицбергеномъ и Гренландіей по восточнымъ берегамъ послѣдней къ югу и соединяется съ почти подобнымъ же сильнымъ теченіемъ, которое идетъ изъ Баффинова залива и пролива Дэвиса и извѣстно подъ именемъ *Лабрадорскаго теченія*. Оба теченія влекутъ громадныя массы льда на югъ; они напираютъ къ восточнымъ берегамъ, ибо вращеніе земли отклоняетъ ихъ на западъ. У Ньюфаундленскихъ мелей холодный потокъ встрѣчается подъ прямымъ угломъ съ теплымъ гольфштромомъ, подъ которымъ онъ течетъ, такъ какъ теплая вода идетъ по верху. Сильный контрастъ въ температурѣ этихъ потоковъ вызываетъ густые туманы, которыми извѣстны Ньюфаундленскія мели. Ледяныя массы Лабрадорскаго потока

быстро таятъ въ теплой водѣ гольфштрома: лишь иногда особенно большое скопленіе ледяныхъ горъ продолжаетъ путь чрезъ весь гольфштромъ, и тѣмъ даетъ свидѣтельство существованію подводнаго теченія, направленнаго къ югу.

Въ бассейнѣ сѣвернаго тихаго океана не существуетъ сильнаго полярнаго потока, ибо мелкій Беринговъ проливъ не даетъ достаточно свободнаго выхода водѣ Ледовитаго океана. Самыя сильныя, выступающія на поверхность, полярныя теченія находятся въ южномъ полушаріи. На западной сторонѣ Америки, почти подъ 38° с. ш., беретъ начало сильный антарктическій потокъ у Чилійскихъ береговъ и течетъ по направленію къ экватору вдоль Перуанскихъ береговъ: онъ извѣстенъ подъ именемъ *Перуанскаго потока* или *Гумбольдтова теченія*. Подъ поворотнымъ кругомъ этотъ потокъ у береговъ имѣетъ среднюю температуру только въ 16—17°, между тѣмъ какъ подъ тѣми же широтами далѣе на западъ внѣ потока температура океана достигаетъ почти 25° С.

Совершенно такой же холодный потокъ течетъ по южно-африканскимъ западнымъ берегамъ къ экватору Подъ 15° с. ш. у восточныхъ береговъ Африки море имѣетъ температуру свыше 27°, на западныхъ берегахъ едва 20°, между тѣмъ какъ на противолежащихъ восточныхъ берегахъ Южной Америки температура моря опять достигаетъ 25½°.

Система описанныхъ морскихъ теченій раскрываетъ намъ теперь также причину оставшейся еще не разъясненной кривизны изотермовъ на берегахъ южной Африки и Южной Америки. Оба континента у западныхъ береговъ выше 40° с. ш. охлаждаются холоднымъ морскимъ потокомъ, а у восточныхъ береговъ, наоборотъ, нагрѣваются экваторіальнымъ потокомъ.

Намъ остается упомянуть еще объ одной причинѣ благотворнаго вліянія на климатъ внѣтропическихъ западныхъ морскихъ береговъ сѣвернаго полушарія; эта причина заключается въ теплыхъ, отклоняющихся къ востоку, морскихъ теченіяхъ, изъ которыхъ наибольшее носитъ названіе гольфштрома. Мы говоримъ именно о западныхъ морскихъ берегахъ внѣтропическихъ странъ, ибо далѣе къ экватору, загибающіе и текущіе снова къ югу, но уже остывшіе рукава первоначально теплыхъ теченій дѣйствуютъ охлаждающимъ образомъ, какъ мы видимъ это у морскихъ береговъ Калифорніи, Португаліи и сѣверной Африки. Но въ широтахъ болѣе удаленныхъ отъ экватора, дѣйствіе теплой воды гольфштрома по истинѣ поразительно. Даже въ январѣ мѣсяцѣ море подъ широтою, соотвѣтствующею Вѣнѣ, начиная съ береговъ Франціи до 40° западной долготы, имѣетъ температуру въ 11°С. (такова температура воздуха въ Палермо въ январѣ), между

тѣмъ какъ у сѣверо-американскихъ морскихъ береговъ на той же самой параллели температура моря понижается до 0°. У Шотландскихъ острововъ, т. е. сѣвернѣе С.-Петербурга и Упсалы, въ томъ же самомъ мѣсяцѣ море имѣетъ температуру въ 7°С., равную температурѣ воздуха января въ Римѣ и Аѳинахъ, а на крайнемъ сѣверѣ Европы у Фругольма подъ 71° с. ш., гдѣ солнце весь январь мѣсяцъ находится подъ горизонтомъ, температура составляетъ еще 3°С. Итакъ, гольфштромъ закутываетъ зимою всю Европу въ широкое теплое покрывало. Лѣтомъ, когда подъ вліяніемъ долгихъ дней, земля нагрѣвается гораздо быстрѣе моря, гольфштромъ натурально теряетъ свою непосредственно согрѣвающую силу, ибо тогда онъ, хотя и сильнѣе, и теплѣе, чѣмъ зимою, однако все-таки прохладнѣе, сравнительно съ землею. Но и въ то время непосредственное его вліяніе не менѣе значительно, потому что именно лѣтомъ, онъ держитъ въ отдаленіи отъ европейскихъ морей и береговъ массами отдѣлившіяся и гонимыя къ югу арктическія ледяныя поля и ледяныя горы, которыя поэтому тѣснятся у морскихъ береговъ восточной Гренландіи и сгоняются къ Ньюфаундлену въ необозримыя массы, пригоняя моржей и бѣлыхъ медвѣдей къ берегамъ, такъ что жители Ньюфаундлена ходятъ на охоту за ними въ широтахъ, соотвѣтствующихъ Майнцу, Парижу, Шербуру или Бресту. Отдѣльныя ледяныя горы спускаются у восточныхъ береговъ Соединенныхъ Штатовъ даже до 36° с. ш., подъ широты Мальты и Гибралтара, между тѣмъ какъ у европейскаго Нордкапа подъ 70° никогда не видно ни одной ледяной горы, а у южнаго мыса Шпицбергена море зимою свободно ото льда.

Отсюда слѣдуетъ, что Норвегія самая сѣверная страна на земномъ шарѣ, гдѣ еще земледѣліе составляетъ для жителей главное занятіе. Пшеница тамъ воздѣлывается до 64° с. ш., ячмень до 70°, вишневыя деревья доходятъ до полярнаго круга и проч. Въ Сѣверной Америкѣ подъ тѣми же широтами (67—70° с. ш.) мы находимъ мѣсто, бывшее театромъ гибели экспедиціи Франклина; мы встрѣчаемъ шалаши эскимосовъ изъ снѣга, между тѣмъ какъ въ Норвегіи еще подъ широтою въ 70¾° лежитъ цвѣтущій городокъ Гамерфестъ.

Но почему же восточные берега Соединенныхъ Штатовъ не пользуются благами теплаго гольфштрома, который тамъ очень близко течетъ мимо ихъ? Причина этого заключается въ господствующихъ вѣтрахъ. Въ восточной Азіи, какъ и на восточной сторонѣ Соединенныхъ Штатовъ, дуютъ цѣлую зиму холодные вѣтры съ с.-з. и з.-с.-з., отъ материковъ къ морю, между тѣмъ какъ господствующіе западные вѣтры въ Европѣ вносятъ, наоборотъ, теплый воздухъ съ моря далеко внутрь материка. Итакъ, направленія воздушныхъ и морскихъ

теченій вліяютъ совокупно на повышеніе температуры западныхъ частей континента (въ умѣренной зонѣ), тогда какъ на восточныя части они дѣйствуютъ обратно.

Водяные пары въ атмосферѣ.

Воздухъ постоянно содержитъ водяные пары, не только въ видѣ облаковъ и тумановъ, въ которыхъ пары уже снова сгустились въ воду, но также и въ видѣ незамѣтнаго газа, который подобно кислороду и азоту образуетъ составную часть атмосферы. Главнымъ источникомъ содержанія воды въ воздухѣ служитъ испареніе съ поверхности океановъ и морей, но и озера, и рѣки, и густая растительность наполняютъ окрестный воздухъ замѣтнымъ количествомъ влажности.

По мѣрѣ удаленія отъ береговъ во внутрь континента, уменьшается количество водяныхъ паровъ въ воздухѣ, хотя постоянное движеніе атмосферы и переноситъ испарившіяся массы воды съ поверхности морей во внутрь материковъ. Количество водяныхъ паровъ, какое вообще можетъ содержать воздухъ, зависитъ отъ температуры. Какъ извѣстно, наибольшее количество водяныхъ паровъ при опредѣленной температурѣ измѣряется понижеміемъ ртутнаго столба въ барометрѣ, въ Торичеліеву пустоту котораго впускаютъ нѣсколько капель воды. По величинѣ понижения ртутнаго столба заключаютъ о наибольшей силѣ упругости водянаго пара при данной температурѣ. Для каждой температуры существуетъ опредѣленный maximum упругости пара, который нельзя увеличить, ибо излишекъ паровъ тотчасъ же сгущается, т. е. переходитъ въ жидкое состояніе. Такъ напр., для температуръ въ

$-10.^0$ $-5.^0$ $0.^0$ $5.^0$ $10.^0$ $15.^0$ $20.^0$ C.

maximum упругости будетъ

$2._1$ $3._1$ $4._6$ $6._5$ $9._2$ $12._7$ $17._4$ мм.

или въ каждомъ кубическомъ метрѣ воздуха находится воды

$2._3$ $3._2$ $4._9$ $6._8$ $9._4$ $12._9$ $17._3$ граммовъ

Упругость увеличивается не пропорціонально температурѣ, но гораздо быстрѣе.

Если воздухъ заключаетъ такое количество водяныхъ паровъ, какое онъ можетъ содержать при наибольшей упругости, соотвѣтствующей данной температурѣ, то его называютъ насыщеннымъ водяными парами, и это состояніе должно быть всюду, гдѣ только при безвѣтріи воздухъ постоянно соприкасается съ испаряющею поверхностью, напр.

надъ морями, озерами, надъ обширными лѣсами и т. д. Но на сушѣ воздухъ рѣдко бываетъ вполнѣ насыщенъ парами. Степень его насыщенія обозначаютъ тѣмъ, что опредѣляютъ, сколько процентовъ наибольшаго количества водянаго пара при данной температурѣ содержитъ воздухъ. Такъ напр. упругость пара въ $6._5$ мм. при 10° составляетъ $70._7$ процента maximum'а ($9._2$ мм.); при этомъ выражаются такъ: относительная влажность воздуха составляетъ $70._7$ процентовъ, абсолютныя —$6._5$ мм.

Такъ какъ количество воды въ воздухѣ зависитъ отъ температуры, то оно должно уменьшаться отъ экватора къ полюсу. Надъ экваторіальными морями напр., гдѣ преобладаетъ средняя температура въ 26—27° С., и воздухъ почти насыщенъ парами, упругость ихъ можетъ достигнуть 25—26 мм.; подъ 50° ш., при 5° тепла только $6._5$ мм., подъ 70° при—9° С. только $2._3$ мм. Стало-быть, абсолютное количество водяныхъ паровъ вмѣстѣ съ температурой быстро уменьшается къ полюсу; не то представляетъ относительная влажность, которая, напротивъ, при высшихъ широтахъ вообще больше, чѣмъ при низшихъ. Какъ съ увеличеніемъ географической широты уменьшается абсолютное количество воды въ воздухѣ, такъ оно должно убывать и съ высотою, потому что и въ этомъ направленіи температура понижается, да притомъ еще гораздо быстрѣе. Чѣмъ выше, тѣмъ въ воздухѣ меньше водяныхъ паровъ, но вслѣдствіе пониженія температуры, они ближе къ сгущенію, а потому воздухъ относительно влажнѣе. Для извѣстныхъ температуръ на земной поверхности, т. е. для извѣстныхъ временъ года, существуетъ опредѣленый поясъ высотъ, гдѣ воздухъ вполнѣ или почти вполнѣ насыщенъ водяными парами, но на большихъ высотахъ относительная сухость снова увеличивается.

Оболочка водяныхъ паровъ, окружающая землю, никогда не бываетъ въ равновѣсіи, вслѣдствіе постояннаго движенія атмосферы. По этой причинѣ и по причинѣ измѣненій температуры, въ одномъ мѣстѣ сгущаются водяные пары отъ охлажденія, въ другомъ уменьшается относительная влажность отъ нагрѣванія; водяные же пары распространяются слишкомъ медленно, такъ что они не могутъ тотчасъ сгладить всѣ различія. Гигрометръ не показываетъ намъ состоянія влажности всего воздушнаго столба, подобно тому, какъ барометръ передаетъ намъ о давленіи всего воздушнаго столба, находящагося надъ нами: онъ показываетъ только степень насыщенія окружающаго пространства.

Чтобъ судить объ измѣненіи влажности воздуха въ различное время и въ разныхъ мѣстахъ, можно руководствоваться вообще слѣдующимъ

положеніемъ: съ повышеніемъ температуры увеличивается абсолютная влажность воздуха; въ тоже время относительная влажность уменьшается (т. е. увеличивается сухость) и на оборотъ.

Поясненіемъ этого положенія могутъ служить нижеслѣдующія данныя касательно влажности Вѣны въ разные часы дня и въ разныя времена года.

Измѣненіе влажности по часамъ въ іюлѣ мѣсяцѣ:

	3ч. утра	6ч.	9ч.	12ч. дня.	3ч.	6ч.	9ч.	12ч. ночи
Темпер.	16.7	16.8	20.2	23.0	24.2	23.3	19.8	17.7
Абс. вл.	10.7	10.5	10.7	$10\ 8$	10.8	$11\ 2$	11.4	10.9
Отн. вл.	75	74	61	51	48	53	66	72

Измѣненіе влажности по мѣсяцамъ:

	Дек.	Янв.	Фев.	Мар	Апр.	Май.	Іюнь.	Іюль.	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.
Темп.	$+0.2$	-1.6	$+0.7$	4.4	10.2	15.7	18.9	20.6	20.1	15.8	10.4	4.3
Абс. вл.	3.7	3.6	3.8	4.4	5.6	8.3	$10\ 1$	10.9	11.0	9.3	7.4	4.8
Отн. вл.	84	84	79	72	63	64	64	63	66	69	76	80

Уменьшеніе влажности воздуха отъ приморскихъ странъ во внутрь материка выражается въ слѣдующихъ цифрахъ.

Относительная влажность зимой и лѣтомъ:

	Гринвичъ.	Вѣна.	Лугано.	Уральскъ.
Зима	86	82	87	82
Лѣто	77	64	58	42

Зимой температура быстро понижается при переходѣ отъ моря внутрь континента, поэтому тутъ воздухъ насыщенъ влажностью; лѣтомъ-же происходитъ обратное явленіе. На влажность и ея измѣненіе сильно вліяютъ вѣтры, такъ какъ понятно, что воздушныя теченія, которыя дуютъ съ моря, слѣдов., въ Европѣ ю.-з. и з. вѣтры, увеличиваютъ влажность, а вѣтры, дующіе съ материковъ, у насъ с.-в. и в., ее уменьшаютъ. Большая сухость во время нашихъ весеннихъ мѣсяцевъ объясняется главнымъ образомъ восточными вѣтрами, которые тогда часто дуютъ. Ясно также, что экваторіальное теченіе воздуха, какъ теплый вѣтеръ, увеличиваетъ (абсолютную) влажность, а холодное полярное теченіе ее уменьшаетъ.

Сгущеніе водяныхъ паровъ въ воздухѣ влечетъ за собою цѣлый рядъ весьма важныхъ явленій, которыя называются общимъ названіемъ *гидрометеоры*. Какъ скоро температура воздуха станетъ ниже температуры точки росы, т. е. ниже той температуры, при которой находящійся въ воздухѣ водяной паръ достигаетъ наибольшей упругости,

наступаетъ сгущеніе водяныхъ паровъ. Если абсолютное количество пара въ данномъ мѣстѣ составляетъ напр. 9.$_9$ мм., а воздухъ остынетъ ниже 10°С., то часть водяныхъ паровъ сгустится и перейдетъ въ жидкое состояніе. Слѣдующія причины всего чаще влекутъ за собою охлажденіе въ атмосферѣ: соприкосновеніе воздуха съ холоднымъ тѣломъ; вѣтры, которые приносятъ съ собой холодныя массы воздуха; влажныя воздушныя теченія, которыя направляются въ болѣе холодныя страны; восходящіе потоки воздуха.

Роса и *иней* обязаны своимъ происхожденіемъ первой причинѣ, часто также и туманъ. Какъ зимой на холодномъ оконномъ стеклѣ, или лѣтомъ на стаканѣ съ холодною водою осѣдаетъ влажность теплаго комнатнаго воздуха въ видѣ маленькихъ капель, такъ-же сгущается и увеличивающаяся въ теченіе дня влажность на листьяхъ и травѣ, охлажденныхъ во время свѣтлыхъ тихихъ ночей, вслѣдствіе лучеиспусканія теплоты. При очень влажномъ тепломъ воздухѣ, холодныя стѣны покрываются лѣтомъ водяными каплями, а зимой образуется на землѣ ледъ, на вѣтвяхъ деревьевъ—иней. Гдѣ воздухъ очень сухъ, тамъ росы нѣтъ, напр. въ степяхъ и пустыняхъ; но въ тропическихъ странахъ и горахъ роса весьма обильна; тамъ въ ясное лѣтнее утро роса капаетъ съ кустовъ и деревьевъ, какъ послѣ сильнаго дождя. До сихъ поръ еще не введено измѣренія количества воды, доставляемаго росою, хотя въ приведенныхъ случаяхъ оно довольно значительно и играетъ немаловажную роль въ экономіи природы. Когда въ холодное время года земля быстро остываетъ въ ясныя ночи, вслѣдствіе лучеиспусканія теплоты послѣ теплаго солнечнаго и влажнаго дня, тогда наступаютъ густые туманы, которые впрочемъ не поднимаются высоко. Такого рода туманы случаются особенно часто въ арктическихъ странахъ.

Но сгущеніе водяныхъ паровъ происходитъ въ гораздо большемъ размѣрѣ, вслѣдствіе смѣшенія влажныхъ массъ воздуха не одинаковой температуры и вслѣдствіе восходящаго движеніе воздуха. Если смѣшиваются массы воздуха не одинаковой температуры, которыя вполнѣ или почти вполнѣ насыщены влажностью, что бываетъ почти всегда на значительной высотѣ надъ земной поверхностью, у самой же поверхности составляетъ довольно рѣдкій случай, то часть водяныхъ паровъ должна сгуститься, ибо, какъ мы уже замѣтили, наибольшія упругости возрастаютъ быстрѣе соотвѣтствующихъ имъ температуръ. Допустимъ, что господствуетъ ю.-з. вѣтеръ при средней температурѣ въ 20°С., и что воздухъ насыщенъ водяными парами; значитъ абсолютная влажность его 17.$_4$ мм. Въ эту теплую влажную атмосферу проникаетъ сѣверный вѣтеръ съ температурой въ 10°С. Если тѣ и другія

массы воздуха смѣшаются въ равныхъ количествахъ, то получится средняя температура въ 15°, и средняя упругость пара въ 13,3 мм. Но подобная упругость не можетъ быть при 15° С., потому-что maximum упругости при этой температурѣ есть 12.,7 мм. Слѣдовательно упругость пара должна уменьшиться по крайней мѣрѣ на 0.,6 мм., или-же изъ каждаго кубическаго метра воздуха должно выдѣлиться ½ грамма воды въ жидкомъ видѣ. Но выдѣлившееся количество воды будетъ еще больше, потому что произойдетъ не простое смѣшеніе, но и прямое охлажденіе теплаго воздуха холоднымъ. Всякій разъ какъ встрѣчаются влажные вѣтры не одинаковой температуры, т. е. преимущественно экваторіальный и полярный потоки, водяные пары сгущаются, и происходятъ осадки. Это случится и тогда, когда теплый влажный потокъ воздуха проникнетъ въ холодныя страны и тамъ охладится. Экваторіальное теченіе, которое направляется изъ низшихъ широтъ въ высшія, почти постоянно такъ и охлаждается, и поэтому становится дождевымъ вѣтромъ. Наоборотъ, вѣтры, стремящіеся изъ высшихъ широтъ къ низшимъ, т. е. въ страны съ болѣе высокою температурою, будутъ сравнительно суше, такъ какъ температура ихъ повышается. Итакъ, полярные вѣтры сухи, и только въ исключительныхъ случаяхъ порождаютъ осадки.

Сгущеніе водяныхъ паровъ происходитъ еще очень часто отъ восхожденія воздуха, вслѣдствіе ли нагрѣванія его у земли, или вслѣдствіе вѣтровъ, дующихъ по склонамъ горъ. При восхожденіи воздухъ охлаждается, потому что онъ расширяется по мѣрѣ того, какъ давленіе воздуха уменьшается съ высотою. Это охлажденіе очень значительно, оно составляетъ 1° Цельзія почти на каждые 100 метровъ, и если воздухъ содержитъ водяные пары, то часть ихъ должна осѣсть. Это всегда бываетъ, какъ только влажный потокъ воздуха, направляясь къ горамъ, долженъ подниматься по ихъ склонамъ. Осадки водяныхъ паровъ изъ атмосферы всего чаще обусловливаются горами, хребетъ которыхъ тянется перпендикулярно относительно вѣтровъ, дующихъ съ моря. Осадки образуются и въ томъ случаѣ, когда массы воздуха, не грѣтыя у поверхности земли, должны подниматься вверхъ.

Вода, смѣшанная съ воздухомъ, въ видѣ газа, не уменьшаетъ прозрачности атмосферы, напротивъ отъ влажности, какъ кажется, она становится еще болѣе прозрачною. Извѣстно, что большая прозрачность воздуха открываетъ лучшую даль, придаетъ большую рѣзкость контурамъ и болѣе темную окраску отдаленнымъ предметамъ, и считается поэтому не безъ основанія предвѣстницей наступающей дождливой погоды. Но когда водяной паръ сгустится, атмосфера становится туманной, къ синевѣ неба примѣшивается бѣлесоватость, крас-

ные и желтые лучи свѣта берутъ перевѣсъ, такъ что при восходѣ и закатѣ солнца небо принимаетъ яркую окраску.

Съ возрастающимъ сгущеніемъ водяныхъ паровъ, небо становится бѣловато-мутнымъ, а вокругъ мѣсяца и солнца образуются тогда красивые свѣтовые круги. Въ большинствѣ случаевъ сгущенный водяной паръ не равномѣрно распредѣленъ въ атмосферѣ, а скучивается большими массами, которыя носятся въ воздухѣ, какъ тѣла отражающія свѣтъ и бросающія тѣнь, а называются *облаками*. Облака состоятъ изъ весьма маленькихъ водяныхъ пузырьковъ или водяныхъ капель, зимою же, а на значительной высотѣ отъ поверхности земли цѣлый годъ, облака состоятъ только изъ тонкихъ ледяныхъ иглъ и снѣжныхъ хлопьевъ. Такъ какъ въ самый жаркій лѣтній мѣсяцъ на высотѣ около 10.000′ надъ Вѣнской равниной можно принять температуру въ 0°C., то слѣдуетъ допустить, что бѣлыя полоски облаковъ, чрезвычайно высоко носящіяся, такъ называемыя перистыя облака, или Cirri, высота которыхъ превышаетъ 20.000 футъ, даже лѣтомъ состоятъ изъ ледяныхъ иголъ.

Причина, почему ледяныя иглы и водяные пузырьки облаковъ носятся въ воздухѣ, заключается въ незначительности ихъ вѣса сравнительно съ ихъ поверхностью и съ сопротивленіемъ воздуха. Сверхъ того, облако не есть что либо постоянное, но обозначаетъ только то мѣсто въ атмосферѣ, гдѣ происходитъ постоянное выдѣленіе водяныхъ паровъ. Облака, кажущіяся неподвижными на горныхъ вершинахъ, какъ блестящія облачныя массы (Cumuli, кучевыя облака), которыя лѣтомъ часто совершенно покойно носятся въ воздухѣ, обозначаютъ только то мѣсто, гдѣ происходитъ постоянно процессъ осажденія, тогда какъ кругомъ при болѣе высокой температурѣ водяные пузырьки уничтожаются.

Выше было указано, почему именно на извѣстной высотѣ облака образуются всего чаще, и почему у поверхности земли они происходятъ рѣже. Это бываетъ только тогда, когда воздухъ у самой поверхности земли насыщенъ влагой, что случается только въ холодное время года, и въ особенности надъ рѣками, озерами и лѣсами. Если водяные пары сгустятся у самой поверхности земли, то мы называемъ лежащее на землѣ облако *туманомъ*. Но всякій можетъ убѣдиться, что облако на вершинѣ горы есть ничто иное какъ туманъ. Чѣмъ гуще туманъ, тѣмъ больше онъ орошаетъ и смачиваетъ землю, выдѣляя мелкія капли воды, пока не перейдетъ наконецъ въ *дождь*. Спускаясь съ вершины горы, можно замѣтить во время дождя, какъ мелкій туманный дождь становится все крупнѣе, чѣмъ ниже спускаться. Слѣдовательно, капли увеличиваются во время па-

денья. Дождь падаетъ не только изъ облака, которое виситъ надъ нами, но въ этомъ участвуетъ и весь слой воздуха между облакомъ и землей, если только этотъ слой влаженъ; если-же нижніе слои воздуха сухи, тогда дождь обращается снова въ пары. Часто видны на горизонтѣ дождевыя облака, отъ которыхъ спускаются сѣрыя полосы дождя только до извѣстной высоты, не достигая поверхности земли.

Зимой, а на высокихъ горахъ и лѣтомъ, сгущенный водяной паръ падаетъ изъ воздуха въ видѣ *снѣжныхъ кристалловъ*. Во время бурной погоды и при температурѣ, близкой къ точкѣ замерзанія, эти снѣжинки скатываются въ маленькія зерна, *крупу*. Если снѣжный комочекъ становится тверже и прозрачнѣе, то онъ приближается къ *градинѣ*, въ срединѣ которой большею частью замѣтно еще образующія ее снѣжныя хлопья въ видѣ мутнаго ядра, окруженнаго и увеличеннаго прозрачною какъ стекло ледяною скорлупою. Такъ какъ градъ требуетъ атмосферы, обильной водяными парами, то зимой его не бываетъ, а только въ болѣе теплые мѣсяцы. Всего чаще градъ падаетъ въ концѣ весны и въ началѣ лѣта, въ маѣ и іюнѣ, потому что въ это время воздухъ уже обиленъ водяными парами, и теплота быстрѣе понижается тогда съ высотою. Большею частію градъ падаетъ въ первые послѣ полудня часы, стало быть въ самое теплое время дня; ночью же и утромъ онъ падаетъ очень рѣдко. Въ тропическихъ странахъ градъ никогда не падаетъ въ равнинахъ, а только въ горахъ, потому что онъ таетъ не достигнувъ земной поверхности. При какихъ условіяхъ образуется въ воздухѣ градъ, вѣрно и точно еще не опредѣлено. Его порождаютъ, по всей вѣроятности, снѣжинки и крупа. Холодныя массы воздуха, вторгаясь съ боковъ или сверху въ сильно нагрѣтую влажную атмосферу, производятъ вихрь и быстрое сгущеніе водяныхъ паровъ, которые осаждаются на носящіяся зерна крупы, въ видѣ ледяной оболочки, пока они не начнутъ падать въ видѣ тяжелыхъ градинъ.

Съ сильнымъ и быстрымъ сгущеніемъ водяныхъ паровъ въ атмосферѣ находится всегда въ связи сильное напряженіе электричества въ облачныхъ массахъ. Когда облака носятся низко, въ особенности зимою во время сильной мятели, часто замѣчаютъ, какъ электричество, развившееся чрезъ вліяніе на поверхности земли, выдѣляется свѣтящимися пучками на кустахъ, деревьяхъ, колокольняхъ и пр. Явленіе это извѣстно подъ названіемъ *огней св. Эльма*.

Если облака изолированы лучше, если они носятся на болѣе значительной высотѣ, то избытокъ электрическаго напряженія проявляется въ *молніи*, сопровождаемой *громомъ*. Долгое время считали электричество причиною образованія *грозы*, хотя и не могли объяснить,

какъ неизвѣстное по своимъ причинамъ возрастаніе электрическаго напряженія можетъ образовать облака и произвесть вмѣстѣ съ грозою дождь. Но внимательное изслѣдованіе связи обоихъ явленій показало, что наоборотъ быстрое сгущеніе водяныхъ паровъ, вслѣдствіе извѣстныхъ причинъ (вторгающійся холодный потокъ воздуха или быстрое восходящее движеніе воздуха *) вызываетъ на поверхности происшедшихъ облаковъ значительное электрическое напряженіе, которое составляетъ поэтому слѣдствіе, а не причину осадка. Поэтому грозы бываютъ чаще всего именно въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ въ данное время представляется всего чаще поводъ къ быстрымъ и сильнымъ осадкамъ.

На основаніи предъидущаго грозы можно раздѣлить вообще на два класса: грозы, происходящія отъ встрѣчи двухъ потоковъ воздуха различной температуры, и грозы, которыя образуются вслѣдствіе восходящаго потока воздуха. Первой причинѣ обязаны своимъ происхожденіемъ *зимнія грозы;* въ средней Европѣ онѣ вызываются большею частью холоднымъ сѣверо-западнымъ вѣтромъ, который вторгается въ теплый и влажный юго-западный вѣтеръ. Эти грозы бываютъ преимущественно въ умѣренныя зимы.

Онѣ рѣдки, потому что воздухъ въ это время года содержитъ обыкновенно мало водяныхъ паровъ, и на этомъ основаніи ихъ вовсе нѣтъ внутри Россіи и Азіи. Напротивъ того, онѣ довольно часто бываютъ у береговъ Франціи и с.-з. Германіи. Въ с. Шотландіи и на близь лежащихъ островахъ, въ особенности же въ Исландіи и въ с. Норвегіи, зимнихъ грозъ больше чѣмъ лѣтнихъ, потому что зимой атмосфера тамъ весьма бурна, тогда какъ лѣтомъ нагрѣваніе такъ незначительно, что не въ состояніи произвесть быстро восходящихъ потоковъ воздуха.

Да и лѣтомъ слабый и мелкій равномѣрно падающій дождь, раскидывающійся на далекое пространство, никогда не сопровождается громомъ и молніей, но быстро образующіеся сильные ливни. Если воздухъ при преобладающихъ западныхъ вѣтрахъ обиленъ влагою, и солнце сильно нагрѣваетъ землю, то пары быстро поднимаются вверхъ и тамъ охлаждаясь сгущаются. Такъ возникаютъ частыя грозы послѣ полудня лѣтомъ. Онѣ особенно часты въ горахъ, потому что воздухъ тамъ влажнѣе, а восходящее движеніе воздуха энергичнѣе. Всѣ тропическія грозы носятъ этотъ характеръ. Хотя эти грозы и считаются мѣстными, но онѣ образуются одновременно во многихъ мѣстахъ.

*) Всего явственнѣе при вулканическихъ грозахъ.

Раскидывающіяся на далекое пространство лѣтнія грозы, которыя проходятъ чрезъ цѣлыя страны, обязаны своимъ происхожденіемъ, какъ и зимнія грозы, вторгающемуся холодному потоку воздуха. Въ з. Европѣ большею частью холодный влажный с. з. вѣтеръ, дующій съ атлантическаго океана, быстро врывается въ сильно нагрѣтую надъ землею атмосферу и, принося грозу, производитъ охлажденіе и дождь.

Количество ежегодно выпадающаго дождя въ продолженіе года и распредѣленіе его по временамъ года, составляетъ одинъ изъ самыхъ важныхъ климатологическихъ элементовъ. Измѣреніе количества тепла и атмосферныхъ осадковъ, свойственнаго той или другой мѣстности на земной поверхности рѣшаетъ вопросъ объ ея обитаемости и о степени процвѣтанія. Пустыни и степи, которыя мы встрѣчаемъ въ жаркихъ и умѣренныхъ поясахъ, обусловлены вполнѣ или отчасти только недостаткомъ дождя; это метеорологическія явленія, вызванныя направленіемъ господствующихъ вѣтровъ и очертаніемъ рельефа почвы.

Понятіе о распредѣленіи дождя на земной поверхности заключается въ слѣдующихъ положеніяхъ.

Вѣтры, дующіе изъ высшихъ широтъ въ низшія, относительно сухи, исключая тѣхъ случаевъ, гдѣ они встрѣчаютъ горы. Пассатные вѣтры сухи, но антипассатные, ю. з. сѣвернаго полушарія, и с. з. южнаго, составляютъ собственно дождевые вѣтры внѣтропическаго пояса. Высоко поднимающіеся кряжи горъ, которые преграждаютъ путь пассатамъ или монсунамъ, дующимъ съ моря, или экваторіальному теченію, служатъ мѣстомъ самыхъ сильныхъ осадковъ. Если вышина и протяженіе горнаго кряжа значительны, и онъ образуетъ съ направленіемъ дождеваго вѣтра прямой уголъ, то подвѣтренная сторона кряжа обильна осадками; противоположная сторона, не обращенная къ вѣтру, суха, и можетъ сдѣлаться степью или пустынею.

Обильные осадки, выпадающіе почти равномѣрно круглый годъ, замѣчаются на довольно узкомъ экваторіальномъ поясѣ безвѣтрія, гдѣ постоянно восходящее движеніе влажнаго теплаго воздуха безпрерывно образуетъ облака (экваторіальное кольцо облаковъ) и производитъ ливни съ грозами. Такъ какъ влажность атмосферы уменьшается отъ экватора къ полюсу вмѣстѣ съ температурой, то слѣдуетъ ожидать самыхъ сильныхъ дождей въ экваторіальныхъ странахъ; съ удаленіемъ же отъ нихъ къ сѣверу или югу, количество дождей должно уменьшаться, и только горы могутъ мѣстами эту убыль обратить снова въ приращеніе.

Страны, наиболѣе обильныя дождемъ на поверхности земли, слѣдующія: поясъ безвѣтрія, остъиндская область монсуна, въ тѣхъ

мѣстахъ, гдѣ ю. з. монсунъ встрѣчаетъ горные кряжи (Магабулесваръ, Церра Пунье), южное подножье Альповъ (Толмеццо), западный берегъ Новой Англіи (Зетвейте), Шотландіи и Норвегіи (Бергенъ), с. з. берегъ Америки (Ситха или Новоархангельскъ), западный берегъ Патагоніи (Вальдивія), западный берегъ Новозеландіи (Хокитика). Въ обоихъ умѣренныхъ поясахъ западныя окраины обильны дождями, потому что экваторіальное теченіе (ю. з. въ сѣверномъ полушаріи, с. з. въ южномъ) оставляетъ на нихъ влажность. Вообще же количество дождя уменьшается по мѣрѣ удаленія во внутрь материковъ, и только горы могутъ произвесть обратное дѣйствіе.

Нижеслѣдующая таблица можетъ дать понятіе о годичномъ количествѣ дождя въ разныхъ мѣстахъ земной поверхности и служить точкою опоры для сравненія. Количества дождя выражены въ парижскихъ дюймахъ и въ миллиметрахъ; они показываютъ, до какой высоты была бы покрыта земля водою, выпавшею изъ атмосферы, еслибы не было никакого стока и испаренія.

Области, въ которыхъ дожди рѣдки или гдѣ ихъ вовсе нѣтъ, слѣдующія:

Во-первыхъ, обширный поясъ степей и пустынь, который проходитъ чрезъ с. Африку между 18 и 30° с. широты, а именно чрезъ Сахару и Ливійскую степь (Суецъ), затѣмъ чрезъ Аравію, Сирію, Месопотамію въ Персію. На сѣверо-востокѣ примыкаютъ къ нему обширныя степи въ низменностяхъ Каспійскаго моря (Астрахань) и Аральскаго до озера Балкашъ. Сѣверные и сѣверо-восточные вѣтры, пассаты и полярное теченіе, которые въ продолженіе цѣлаго года господствуютъ въ этихъ обширныхъ сухихъ мѣстностяхъ, служатъ причиною недостатка дождей. Горы и въ этомъ поясѣ составляютъ также исключеніе и пользуются большею влажностью и болѣе богатою растительностью.

Далѣе на востокъ идетъ степь Гоби, окруженная кольцомъ высочайшихъ горъ на землѣ, пустынная область восточнаго Туркестана и Монголіи. Высокій кольцеобразный горный хребетъ отнимаетъ у вѣтровъ всю влажность, прежде чѣмъ они успѣютъ спуститься въ низменность.

Въ южной Африкѣ встрѣчаемъ мы еще примѣръ подобной пустыни — Калахари. Горы, окаймляющія ее съ запада и въ особенности съ востока, лишаютъ котловину ю. Африки всей влажности морскихъ вѣтровъ, а въ особенности господствующаго ю.-в. пассата.

То же самое повторяется въ С. Америкѣ, въ пустынѣ, окружающей котловиною большое соляное озеро между скалистыми горами на востокѣ, Сіера-Невадою и береговымъ кряжемъ на западѣ. Равнины у восточной подошвы скалистыхъ горъ, которыя задерживаютъ влажный

Средняя годичная высота выпадающаго дождя въ 79 мѣстахъ.

Мѣста.	Парижскіе дюймы.	Милли-метры.	Мѣста.	Парижскіе дюймы.	Милли-метры.
Вѣна	21.2	574	Ганноверъ	19.2	520
Линцъ	25.8	698	Гота	22.9	620
Прага	14.4	390	Мюнхенъ	29.9	809
Ребергъ (Богемскій лѣсъ)	62.3	1687	Страсбургъ	24.8	672
Гогенельбе (Исполинскія горы)	34.2	926	Парижъ	21.4	579
			Бордо	24.4	660
Краковъ	20.9	566	Ліонъ	28.7	777
Черновицъ	20.5	555	Мадридъ	15.0	407
Офенъ	16.7	452	Лиссабонъ	28.7	783
Германштадтъ	23.9	647			
Лейбахъ	50.9	1378	Кутаисъ	52.5	1421
			Тифлисъ	18.1	491
Трiестъ	40.4	1093			
Миланъ	35.7	966	Казань	13.1	354
Римъ	29.6	800	Астрахань	4.6	124
Палермо	21.4	581	Тобольскъ	16.8	456
			Барнаулъ	8.6	232
Сѣверное подножіе Альпъ.			Пекинъ	22.4	606
Эйнзидельнъ	61.1	1653	Ситха	83.2	2252
Тегернъ	43.9	1188	С.-Франциско	22.1	599
Зальцбургъ	46.6	1098	С.-Луи	34.9	945
			Нью-Іоркъ	44.4	1201
Альпійскіе проходы.			Цинцинати	41.6	1125
С.-Бернардъ	46.2	1252	Нью-Орлеанъ	44.3	1206
Бернардинъ	94.7	2564	Буеносъ-Айресъ	31.8	860
Штильферіохъ	85.4	2312	Сантъ-Яго де-Чили	15.7	426
			Вальдивія	102.2	2768
Южное подножіе Альпъ.					
			Капштатъ	22.6	613
Лугано	59.8	1618	Алжиръ	29.2	791
Толмеццо	90.0	2437	Суецъ	1.0	28
Ребль (Каринтія)	75.9	2055			
			Мельбурнъ	27.1	733
Дублинъ	27.3	739	Гокитика (зап. берегъ Новой Зеландіи)	104.8	2836
Лондонъ	18.1	490			
Манчестеръ	33.3	902	**Тропическіе дожди.**		
Единбургъ	21.9	592			
Зеатвейтс (зап. бер. Англіи)	133.4	3612	Сидней	44.4	1202
			Ріо-Жанейро	44.8	1213
Бергенъ	83.2	2252	Кайенна	121.9	3301
Христіанія	19.9	538	Гавана	85.7	2320
Стокгольмъ	19.3	523	Таити	44.7	1211
Петербургъ	15.6	423	С. Елена	44.8	1214
Кіевъ	18.1	489	Сіера Леоне	118.4	3195
Варшава	21.3	577	Сингапуръ	84.2	2280
Кёнигсбергъ	23.1	625	Калькута	64.1	1736
Берлинъ	21.2	574	Магабулешваръ	238.4	6453
Бреславль	17.8	482	Черра-Пунье	524.5	14198
Брокенъ	45.9	1242			

ю.-з. вѣтеръ, готовы обратиться въ степь, тогда какъ болѣе южная часть даже теперь представляетъ совершенную пустыню—Llano estacado, или такъ наз. американскую степь.

Въ Южной Америкѣ береговыя окраины Перу и сѣвери. Чили, на западной сторонѣ Андовъ, почти совершенно лишены дождей, такъ какъ онѣ защищены отъ господствующаго въ этихъ широтахъ ю.-в. пассата. Очевидною становится зависимость недостатка дождя отъ положенія горъ къ направленію господствующихъ вѣтровъ на береговой окраинѣ, граничащей отъ нея съ юга. Какъ только мы оставимъ тропическій и подтропическій пояса и вмѣстѣ съ тѣмъ область юго-восточнаго пассата и вступимъ въ область западныхъ вѣтровъ, то замѣтимъ, что эта самая береговая окраина южнѣе 38° ю. широты изобилуетъ дождями; а восточная сторона Патагоніи, наоборотъ, безводна какъ пустыня.

Внутренняя Австралія, которая лежитъ въ области постояннаго ю.-в. пассата, представляетъ сплошь степной характеръ, вслѣдствіе недостатка дождей. Ю.-в. пассатъ осаждаетъ влажность на восточной окраинѣ горъ и дуетъ сухимъ вѣтромъ по внутреннимъ равнинамъ. Сѣверную окраину Австраліи орошаютъ тропическіе дожди съ с.-в. монсупомъ, а южные берега—зимніе дожди, съ удаленіемъ пассата.

Всѣ путешественники подтверждаютъ, что не свойство почвы, а недостатокъ дождя придаютъ Сахарѣ, внутренней Аравіи и т. д. характеръ пустыни. Всюду, гдѣ искусственное орошеніе питаетъ пустынную почву, она становится плодородной, и даже желтый песокъ Аравійскихъ степей покрывается пышною зеленью послѣ скуднаго зимняго дождя.

Обширныя равнины вообще склонны превратиться въ степь и саванны, потому что лѣтомъ онѣ сильно нагрѣваются, такъ что даже влажные потоки воздуха, которые проходятъ по нимъ, не образуютъ никакого осадка, для чего, какъ извѣстно, требуется охлажденіе. Въ срединѣ области пассатовъ это замѣтно всего рѣзче. Горы во всѣхъ поясахъ влекутъ за собою обиліе дождей; вода, текущая со склоновъ, орошаетъ равнины, примыкающія къ подножію горъ, отчего воздѣлываніе ихъ становится возможнымъ въ континентальныхъ климатахъ, какъ это напр. рѣзко замѣтно въ средней Азіи.

Такъ какъ количество выпадающаго дождя зависитъ отъ положенія мѣстности, то и нечего спрашивать о среднемъ количествѣ выпавшаго дождя цѣлыхъ поясовъ. Часто мѣста, лежащія въ весьма близкомъ сосѣдствѣ, представляютъ большое различіе въ количествѣ ежегодно выпадающаго дождя, напр. когда они лежатъ на разныхъ склонахъ горнаго кряжа, служащаго границею для дождей (см. въ та-

блицѣ дождей западный берегъ Англіи, Эдинбургъ—Бергенъ, Стокгольмъ—Кутаисъ и Тифлисъ).

Распредѣленіе дождя въ Богемской котловинѣ и ея окрестностяхъ служитъ рѣзкимъ примѣромъ, въ какой степени количество падающаго дождя зависитъ отъ относительнаго положенія высотъ (см. таб. IV). Для Богеміи, какъ и для всей средней Европы, ю.-з. и з. вѣтры, дующіе съ атлантическаго океана, приносятъ дождь. Эти вѣтры прежде всего оставляютъ наибольшее количество влажности (Ребергъ) на западной окраинѣ горъ (Богемскій лѣсъ) и становятся все суше, чѣмъ ниже спускаются они въ котловину (Прага); при этомъ они нагрѣваются. Но какъ скоро имъ приходится подниматься по склонамъ Исполинскихъ горъ (Гогенельбе), то они снова охлаждаются, при чемъ водяные пары ихъ сгущаются снова въ большомъ количествѣ. Силезская котловина, на восточной сторонѣ Исполинскихъ горъ, такъ же бѣдствуетъ дождями (Бреславль), какъ и средина Богемской. На таб. IV ясно видно вліяніе Альпъ на возрастаніе количества падающаго дождя. Увеличеніе это всего сильнѣе у сѣверной и южной подошвы, гдѣ влажные вѣтры прежде всего поднимаются. Внутреннія альпійскія долины снова бѣднѣе дождями (Инсбрукъ, Клагенфуртъ и Куръ). На подобное же возрастаніе количества падающаго дождя имѣютъ вліяніе Карпаты и Трансильванскіе альпы.

Вся масса дождя, которая выпадаетъ въ продолженіе года на извѣстную полосу земли, или равномѣрно распредѣляется на всѣ мѣсяцы, или можетъ случиться такъ, что дождь падаетъ только въ извѣстные мѣсяцы, тогда какъ все остальное время года дождя вовсе нѣтъ. Господствуетъ то ли, другое ли распредѣленіе дождя, разумѣется, весьма важно, въ особенности для растительности. Количество дождя, которое падаетъ въ теченіе цѣлаго года, достаточно орошаетъ почву, но совершенно будетъ безполезнымъ для земледѣлія, если оно выпадетъ вдругъ въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ, все же остальное время года будетъ царствовать засуха. Поэтому поверхность земли дѣлится на пояса съ равномѣрнымъ распредѣленіемъ дождя и на пояса съ періодическимъ дождемъ. Періодическій дождь господствуетъ постоянно тамъ, гдѣ дуютъ періодическіе вѣтры, пассаты или монсуны, т. е. подъ тропиками, въ области монсуновъ, затѣмъ въ поясахъ, у полярной границы пассата, гдѣ пассатъ дуетъ только лѣтомъ, зимой же выходитъ изъ этой области, словомъ, въ тѣхъ поясахъ, которые мы назвали подтропическими поясами.

По ту сторону крайней границы пассата, въ области неправильно смѣняющихся вѣтровъ—то экваторіальнаго, то полярнаго происхожденія,—прекращается періодичность дождя, хотя и тутъ извѣстныя

времена года обильнѣе другихъ дождями. 40° широты можно принять за границу періодическихъ дождей; исключеніе составляетъ только в. Азія, гдѣ лѣтніе монсунскіе дожди переходятъ 50° широты.

Подъ самыми тропиками различаютъ: поясъ безвѣтрія и поясъ съ двойнымъ и простымъ періодомъ дождей.

Поясъ безвѣтрія, на материкахъ почти между 5° къ сѣверу и къ югу отъ экватора, отличается обиліемъ дождя во всѣ времена года, въ видѣ грозъ съ ливнемъ, которыя большею частію наступаютъ послѣ полудня. «Наблюдатель съ тонкимъ слухомъ», говоритъ Буссенго, «находись онъ подъ самымъ экваторомъ, слышалъ бы, что раскаты грома не прерываются». Количество падающаго дождя нѣсколько уменьшается, когда солнце отойдетъ всего далѣе на сѣверъ и югъ отъ экватора, т. е. въ іюнѣ и декабрѣ.

Періодъ дождей наступаетъ въ извѣстномъ мѣстѣ подъ тропиками постоянно тогда, когда солнце вступаетъ въ его зенитъ. Въ то время обыкновенно правильно дующій пассатъ постепенно ослабѣваетъ и наконецъ совсѣмъ прекращается, уступая мѣсто перемѣннымъ вѣтрамъ и безвѣтрію. Пассатный вѣтеръ не приноситъ уже болѣе постояннаго прохладнаго и болѣе сухаго воздуха; усиливающійся жаръ и затишье производятъ восходящій потокъ воздуха, который несетъ къ верху влажный воздухъ, гдѣ онъ охлаждается и разражается послѣ полудня ежедневными грозами, съ сильнѣйшими ливнями. Ночью же и утромъ большею частью ясно и тихо. Но какъ только солнце станетъ удаляться отъ зенита, начинаетъ дуть снова пассатный вѣтеръ и влечетъ за собою сухое время года, въ теченіе котораго ясное небо не заволакивается ни однимъ облакомъ. Въ прежней испанской Америкѣ сухое время года называлось verano (лѣто), а дождливое время—invierno (зима), хотя солнце тогда и бываетъ всего выше. Подъ тропиками различаютъ времена года не по положенію солнца, но по наступленію и прекращенію дождливыхъ періодовъ.

Для всѣхъ мѣстъ между экваторомъ и поворотнымъ кругомъ солнце вступаетъ два раза въ зенитъ. Тамъ, гдѣ наступаетъ довольно продолжительный промежутокъ между двумя крайними положеніями солнца относительно экватора, или гдѣ временное удаленіе отъ зенита достаточно велико, періодъ дождей наступаетъ два раза, прерываясь короткой засухой (veranillo). Это характеризуетъ поясъ земли съ двойнымъ періодомъ дождей. Ближе къ поворотному кругу, гдѣ солнце только разъ бываетъ вблизи зенита, періодъ дождей простой и наступаетъ только одинъ разъ въ году.

И такъ схема періодовъ тропическихъ дождей слѣдующая:

Поясъ безвѣтрія—дождь идетъ круглый годъ, всего сильнѣе въ мартѣ и сентябрѣ, до 5° къ с. и ю. отъ экватора.

Время періодическихъ дождей — дождь идетъ при каждомъ вступленіи солнца въ зенитъ, отъ 5° до 15° широты.

Простой періодъ дождей, во время вступленія солнца въ зенитъ, отъ 15° до 28° широты.

Въ областяхъ монсуновъ періодъ дождей наступаетъ и тогда, когда солнце достигаетъ maximum своей высоты, потому что въ то время дуетъ съ экватора поднимающійся къ верху влажный монсунъ. Только поясъ съ двойнымъ періодомъ дождей не находится въ области монсуновъ.

Тамъ, гдѣ пассатъ дуетъ съ моря и гдѣ ему горы преграждаютъ путь, дождь идетъ также и во время пассата, какъ напр. у восточныхъ береговъ центральной Америки, въ Остъ-Индіи, на Коромандельскомъ берегу и т. д.

Къ тропической области дождей примыкаетъ подтропическая, достигая отъ 28° до 40° широты. Это область зимнихъ дождей или дождей при самомъ низкомъ положеніи солнца. Лѣтомъ тутъ дожди рѣдки. Этотъ поясъ дождей зависитъ отъ того, что пассатный поясъ смѣщается по временамъ года и заключаетъ въ себѣ область, которая только лѣтомъ входитъ въ область пассата, вслѣдствіе чего въ это время года и не идетъ тамъ дождя. Съ перемѣщеніемъ пассата къ экватору наступаетъ осенью дождливое время, сначала въ сѣверной части этого пояса (на с. полушаріи), потомъ уже зимой, въ южной.

Въ этотъ поясъ дождей входятъ: С. Африка, Испанія, Италія, Турція и Греція, Малая Азія, Сирія, Палестина, С. Аравія, Месопотамія и Персія; въ новомъ свѣтѣ: Калифорнія, территоріи Орегона и Вашингтона. Въ южномъ полушаріи включаются въ этотъ поясъ дождей: Чили, Капландія, юго-западная часть Австраліи и сѣверный островъ Новой Зеландіи. Во всѣхъ этихъ странахъ лѣтомъ мало дождя. Въ подтропическій поясъ дождей входятъ вообще не всѣ восточныя части материковъ, хотя бы онѣ и лежали между 28° и 40°, а именно восточная часть Соединенныхъ Штатовъ, гдѣ бываютъ лѣтніе дожди, вслѣдствіе вѣтровъ въ родѣ монсуна съ ю. и ю. з., которые дуютъ съ Мексиканскаго залива, во время самаго сильнаго нагрѣванія материка; далѣе Китай, гдѣ тоже лѣтніе дожди вызываются монсуномъ. Такъ какъ лѣтняя засуха вредитъ земледѣлію и вызываетъ необходимость въ искусственномъ орошеніи, то такое исключительное положеніе Соединенныхъ Штатовъ и Китая весьма важно: благодаря ему, земледѣліе въ этихъ странахъ могло занять первое мѣсто. Наоборотъ, пренебреженіе усовершенствованной си-

стемой искусственнаго орошенія, какая была въ древности, погубило прежнее процвѣтаніе и прежнее богатство почвы въ нѣкорыхъ земляхъ, лежащихъ у Средиземнаго моря, а въ особенности въ тѣхъ, которыя находятся подъ турецкимъ владычествомъ, также и безпощадное истребленіе лѣсовъ нигдѣ не причинило столько печальныхъ послѣдствій, какъ въ подтропическомъ поясѣ дождей, въ странахъ у Средиземнаго моря. Достаточно указать лишь на Сицилію, Грецію, Кипръ, Палестину и т. д.,—на страны, которыя въ древности славились избыткомъ почвенныхъ продуктовъ.

За подтропическимъ поясомъ слѣдуетъ поясъ дождей, идущихъ во всѣ времена года, въ области не періодической, не правильной смѣны экваторіальныхъ и полярныхъ вѣтровъ. У береговъ Европы (Франціи, Англіи, Норвегіи), потомъ с.-з. Америки, большее количество дождей выпадаетъ осенью, внутри же материка лѣтомъ; поэтому поясъ дождей умѣренныхъ широтъ называется также поясомъ преобладающихъ лѣтнихъ дождей. Переходъ отъ подтропическихъ зимнихъ дождей въ сѣверной Африкѣ и южной Италіи къ періоду лѣтнихъ дождей въ средней Европѣ, совершается такимъ образомъ, что въ сѣверной Италіи, осенніе и весенніе дожди постепенно берутъ перевѣсъ надъ зимними дождями, пока наконецъ и тѣ, и другіе сольются въ одинъ только лѣтній maximum.

На таблицѣ IV изображено кривыми распредѣленіе дождей по временамъ года въ различныхъ поясахъ; эти кривыя выражаютъ мѣсячное количество дождя въ процентахъ годичнаго. Тамъ ясно видно, какъ зимнее maximum подтропическаго пояса превращается въ два—весенній maximum и осенній, которыя снова сходятся въ одно лѣтнее maximum.

Если выразить количество дождей по временамъ года въ процентахъ годичнаго количества, то распредѣленіе дождя въ различныхъ мѣстахъ Европы представится въ слѣдующемъ видѣ:

Распредѣленіе дождя по временамъ года въ процентахъ.

	Фунхалъ (Мадейра).	Палермо.	Мадридъ.	Римъ	Миланъ.	Трієстъ.
Зима	51	39	24	30	21	18
Весна	16	24	33	24	24	23
Лѣто	3	6	13	11	24	22
Осень	30	31	30	35	31	37
	Гёрцъ.	Вѣна.	Страсбургъ.	Парижъ.	Лондонъ.	Бергенъ.
Зима	22	18	16	21	24	27
Весна	26	27	24	25	22	18
Лѣто	23	34	34	30	24	21
Осень	29	21	26	24	30	34

Наконецъ, полярныя страны принадлежатъ къ той области дождей, въ которой зимою мало осадковъ. Къ этой области относится арктическая Сѣв. Америка и Азія. Континентальныя полярныя зимы ясны и тихи, и воздухъ заключаетъ крайне мало водяныхъ паровъ.

Съ распредѣленіемъ осадковъ по количеству и временамъ года связано еще одно явленіе, которое хотя скорѣе относится къ Геологіи, но ради связи всетаки должно быть изложено здѣсь. Мы разумѣемъ географическое распространеніе и предѣлы такъ наз. «вѣчнаго снѣга» и ледниковъ.

Даже подъ тропиками, на извѣстной высотѣ надъ поверхностью моря, падаютъ осадки въ твердой формѣ, въ видѣ снѣга. Снѣжный покровъ горъ спускается зимой къ низменностямъ; лѣтомъ же онъ опять отступаетъ къ вершинѣ. Понятно, что происходящее въ теченіе года перемѣщеніе нижней снѣжной границы всего больше тамъ, гдѣ больше всего разность между лѣтнимъ жаромъ и зимнимъ холодомъ, слѣдовательно, въ континентальномъ климатѣ; ясно, также, что разность эта много меньше въ приморскомъ климатѣ и что она весьма мала подъ экваторомъ, гдѣ на этихъ высотахъ не ощущается почти никакой смѣны температуръ въ теченіе года *). Та граница, до которой доходитъ лѣтомъ снѣгъ на горахъ, называется *снѣжной линіей*. Снѣжная линія зависитъ отъ двухъ климатическихъ факторовъ: отъ лѣтняго жара и отъ обилія снѣга, выпадающаго во время зимы, такъ какъ онъ долженъ таять отъ лѣтней теплоты. Ошибочно было бы принимать, что снѣжная линія совпадаетъ съ годовымъ изотермомъ 0°; тогда большая часть Сибири была бы покрыта вѣчнымъ снѣгомъ, между тѣмъ какъ въ Якутскѣ при —10° С. годичной температуры еще воздѣлываютъ хлѣбъ. Средняя годичная температура у снѣжной линіи бываетъ то выше, то ниже точки замерзанія, смотря по отношенію лѣтней теплоты къ количеству снѣга зимой; она тѣмъ болѣе понижается, чѣмъ климатъ континентальнѣе и чѣмъ меньше снѣгу зимой.

Слѣдующая таблица указываетъ предѣлы высотъ вѣчнаго снѣга, подъ разными широтами и при различныхъ климатическихъ условіяхъ.

Мѣстности.	Географическая широта.	Высота снѣжной линіи въ метрахъ.		
Шпицбергенъ	77° сш..	(Горизундъ) . .	460	
Исландія	65° „	(Остеріокуль) .	936	
Норвегія	70° „	(Внутренняя) .	1021	берегъ 884
„	60° „	„ „ . . .	1680	„ 1360

*) См. температуру на Антисанѣ стр. 51.

Мѣстности.	Географическая широта.		Высота снѣжной линіи въ метрахъ.			
Альпы	45—47°	„	з. и средн. Альп.	2700	в. Альпы. . . .	2800
Кавказъ	41°—44½°	„	в.-сторона . .	4300	з. сторона . . .	3570
Гималай	27°—34°	„	ю. склонъ къ Инд.	4940	с. склонъ къ Тибету	5670
Каракорумъ	28°—36°	„	„ . . .	5820		
Африка: Килиманджяро .	3° ю.ш.		„ . . .	5000		
Ю. Америка: Анды подъ экваторомъ .			. . .	4820		
Анды Боливіи	16° ю. ш.		вост. цѣпь . . .	4850	западн. цѣпь . . .	5620
Анды Чили	33°	„	. . . . .	4500		
„ Патагоніи	42°	„	. . . . .	1830		
Магелланов. проливъ .	52½°	„	. . . . .	1100		

Изъ сравненія этихъ цифръ мы узнаемъ вліяніе влажнаго умѣреннаго климата на пониженіе снѣжной линіи и обратное ея отступленіе на значительную высоту въ сухомъ климатѣ. Въ Норвегіи снѣжная линія у береговъ гораздо ниже чѣмъ внутри страны; на влажной Индійской сторонѣ Гималая она гораздо ниже, чѣмъ на сухой Тибетской, хотя эта сторона и сѣвернѣе. Выше всего она приходится въ крайне-сухой плоской возвышенности Тибета, гдѣ на высотѣ 20000′ (6100 метровъ) совершенно нѣтъ снѣга. Въ Патагоніи, объ обиліи дождей которой и равномѣрномъ климатѣ мы упоминали прежде, снѣжная граница доходитъ до 5500′ подъ широтою, соотвѣтствующею Риму (42°), а въ Магелановомъ проливѣ подъ широтой, соотвѣтствующей Берлину, снѣжная линія лежитъ не много выше чѣмъ въ Норвегіи подъ 70°. Также низко спускается она у западнаго берега Новозеландскихъ Альпъ, климатъ котораго похожъ на Патагонскій.

Въ сѣверномъ полушаріи не встрѣчали еще нигдѣ снѣжной линіи, спускающейся до уровня моря, а только въ южномъ. Тамъ прохладное и суровое лѣто и обиліе снѣга вліяютъ такъ, что уже на островѣ Ю. Георгіи, подъ широтою, соотвѣтствующею Ирландіи и Англіи, снѣжная линія спускается до уровня моря.

Ледники образуются изъ снѣговъ, лежащихъ на горахъ, накопляющихся въ котловинахъ горныхъ долинъ и переходящихъ въ ледъ подъ громаднымъ давленіемъ слоевъ въ сотни футовъ. Точно настоящіе ледяные потоки, медленно сползаютъ они въ долины, пока не достигнутъ того уровня, гдѣ, вслѣдствіе господствующей температуры, они таятъ по мѣрѣ того, какъ сверху надвигаются ледяныя массы; этимъ опредѣляется нижняя граница ледниковъ, которая спускается гораздо ниже снѣжной линіи. Въ Альпахъ нижняя граница ледниковъ достигаетъ среднимъ числомъ до 1740 метровъ (5700 футовъ). Ниже всѣхъ спускающійся глетчеръ Швейцаріи Гриндельвальд-

скій (46°, 30′ с. ш.) доходитъ до 983 метровъ, гдѣ средняя годовая температура уже + 6½° С. Въ Норвегіи ледники подъ 60½° с. ш. спускаются до 325 метровъ. На Уралѣ и въ горахъ средней Азіи, гораздо большей высоты горы не представляютъ вовсе ледниковъ. Для образованія ледниковъ требуется влажный и равномѣрный морской климатъ съ прохладнымъ лѣтомъ; сухой же континентальный климатъ имъ не благопріятствуетъ и переноситъ ихъ слишкомъ высоко. Подтропическій климатъ съ сухимъ теплымъ лѣтомъ образуетъ экваторіальную границу ледниковъ болѣе значительной величины, подъ самыми же тропиками встрѣчаются только такъ сказать зародыши ледниковъ.

Напротивъ западные берега материковъ и острововъ въ умѣренныхъ и холодныхъ поясахъ на обоихъ полушаріяхъ представляютъ настоящую родину ледниковъ. На западномъ берегу Патагоніи они спускаются уже подъ 46½° до уровня моря; въ заливахъ Огненной Земли оторванные концы ихъ плаваютъ въ видѣ ледяныхъ горъ; подъ широтой, соотвѣтствующей сѣверной Германіи, у западнаго берега Новозеландіи ледникъ Франца-Іосифа спускается подъ 43½° южной широты до 213 метровъ надъ уровнемъ моря, гдѣ средняя годовая температура та же, что и въ Вѣнѣ. Въ Норвегіи они достигаютъ подъ 60½° с. ш. до 325 м. надъ уровнемъ моря, а у западнаго берега С. Америки подъ 60° уже до поверхности моря. Ледники Гренландіи, Исландіи, Шпицбергена спускаются до самаго моря, и ихъ оторванные концы плаваютъ въ видѣ ледяныхъ горъ, которыя уносятся морскими теченіями далеко на югъ, пока не растаятъ въ теплой водѣ гольфштрома.

Атмосферныя возмущенія, вихри.

Разсматривая среднее давленіе атмосферы на морскомъ уровнѣ, мы уже видѣли, что неравномѣрное распредѣленіе теплоты и количества паровъ въ воздухѣ производитъ въ атмосферѣ *продолжительное* нарушеніе равновѣсія, вслѣдствіе чего возникаютъ болѣе или менѣе постоянныя воздушныя теченія, стремящіяся вновь возстановить равновѣсіе. Такъ напр., давленіе воздуха на континентѣ Азіи уменьшается лѣтомъ вслѣдствіе нагрѣванія и поднятія воздуха вверхъ, а отъ этого поднимаются монсуны съ юга въ южной и восточной Азіи и сѣверные вѣтры въ Сибири. Изслѣдованіе метеорологическихъ явленій, одновременно совершающихся на большей части земной поверхности, привело не только къ изученію такихъ явленій, которыя вызываются уменьшеніемъ или увеличеніемъ атмо-

сферпаго давленія, простираются на значительныя областпи продолжаются болѣе или менѣе долго, и которыя притомъ возникаютъ надъ материками, мѣняясь лѣтомъ и зимою. но приводитъ также къ изслѣдованію нарушеній атмосфернаго равновѣсія другаго рода, которыя носятъ болѣе мѣстный характеръ. болѣе или менѣе быстро перемѣщаются, проносятся надъ моремъ и материками и не представляютъ при томъ никакой періодичности и прямой зависимости отъ опредѣленныхъ мѣстностей. Поэтому они почти такъ же относятся къ періодическимъ и продолжительнымъ нарушеніямъ равновѣсія, какъ нормальныя періодическія различія въ теплотѣ на земной поверхности къ тѣмъ явленіямъ, которыя мы назвали неперіодическими аномаліями температуры.

Такъ какъ продолжительныя нарушенія атмосфернаго равновѣсія вызываютъ воздушныя теченія, то и эти быстро проходящія нарушенія должны также производить потокъ воздуха, и притомъ такъ какъ отъ этихъ возмущеній происходитъ гораздо большая разница въ атмосферномъ давленіи двухъ сосѣднихъ мѣстъ, чѣмъ отъ перваго рода нарушеній, то и уравновѣшивающія теченія воздуха должны быть гораздо сильнѣе. Значительныя мѣстныя нарушенія равновѣсія въ атмосферѣ порождаютъ *бури*.

Чтобъ изучить явленіе бурь въ атмосферѣ и дойти до тѣхъ законовъ, которымъ слѣдуютъ движущіяся массы воздуха, стремясь возстановить атмосферное равновѣсіе, должно прибѣгнуть къ такому способу, который наглядно представилъ бы ходъ метеорологическихъ явленій, одновременно происходящихъ на весьма большомъ пространствѣ, охваченномъ бурею. Способъ этотъ состоитъ въ графическомъ изображеніи на картахъ, на такъ называемыхъ синоптическихъ метеорологическихъ картахъ, одновременныхъ атмосферныхъ явленій цѣлой области. Такое графическое изображеніе бурь дало неожиданные результаты и составило такую же эпоху въ изученіи бурь, какъ изотермы Гумбольдта и Дове въ изученіи нормальнаго распредѣленія теплоты.

Таблицы V и VI представляютъ двѣ синоптическія карты въ самомъ простомъ видѣ, изображая только распредѣленіе воздушнаго давленія и направленія вѣтровъ въ одной части Европы. Распредѣленіе воздушнаго давленія при уровнѣ моря) выражено линіями, соединяющими мѣста съ одинаковымъ показаніемъ барометра *). Такія

*) Чтобы можно было сравнить показанія барометра на станціяхъ, находящихся на различной высотѣ надъ уровнемъ моря, нужно прежде всего принять къ разсчетъ вліяніе этой высоты надъ моремъ. Для этого вычисляютъ, каково должно быть воздушное давленіе b въ томъ случаѣ, еслибы можно было наблюдать

линіи называются *изобарами*. Направленіе вѣтра обозначено стрѣлкой, а число боковыхъ штриховъ на ней выражаетъ силу вѣтра (1—слабый вѣтеръ, 6—ураганъ). Таб. VI показываетъ изобары и вѣтры 13 ноября 1872 г. въ 8 ч. утра, во время извѣстной бури, происшедшей вслѣдствіе сѣверо-восточной бури на Балтійскомъ морѣ. Таб. V представляетъ тѣ же элементы 1 ноября 1873 г. въ 8 ч. утра, во время юго-западной бури въ Ламаншѣ.

Разсматривая эти карты, мы можемъ вывести два опытныхъ закона, которые постоянно обнаруживаются на всѣхъ безъ исключенія метеорологическихъ картахъ Европы и Сѣверной Америки.

Во-первыхъ. Въ дни бурь замѣчается во всѣхъ странахъ, объятыхъ бурею, *большая разница въ воздушномъ давленіи сосѣднихъ мѣстъ*, и существуетъ площадь болѣе или менѣе круглой формы, гдѣ воздушное давленіе наименьшее (мѣсто наибольшаго барометрическаго пониженія, барометрическаго minimum). Исходя изъ этого центра наименьшаго давленія, оно быстро увеличивается по всѣмъ другимъ направленіямъ. Сравненіе синоптическихъ картъ нѣсколькихъ бурныхъ дней сряду показываетъ далѣе, что мѣста барометрическаго минимума большею частью перемѣщаются весьма быстро по земной поверхности, и при томъ какъ въ Европѣ, такъ и въ Сѣверной Америкѣ преимущественно по направленію отъ запада на востокъ.

Во-вторыхъ. Около этого мѣста наименьшаго давленія воздухъ находится въ сильномъ движеніи; наибольшая же интенсивность этого движенія бываетъ тамъ, гдѣ изобары всего плотнѣе примыкаютъ другъ къ другу, т. е. тамъ, гдѣ барометрическая разница сосѣднихъ мѣстъ наибольшая (таб. V въ Каналѣ, таб. VI въ южной части Балтійскаго моря, южной Швеціи, Даніи). Направленіе этого движенія воздуха круговое, вращательное, что весьма замѣчательно. Воздухъ притекаетъ не прямо къ мѣсту наименьшаго давленія, но оставляетъ его влѣво (на сѣверномъ полушаріи), слѣдуя по направленію почти тангенціальному относительно направленія изобаръ, или пересѣкая ихъ

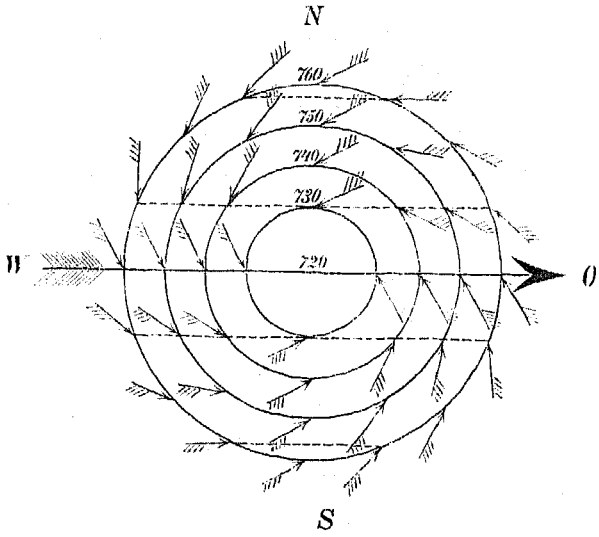
барометръ не на данной высотѣ h надъ уровнемъ моря, а въ томъ же географическомъ положеніи, но при уровнѣ моря. Извѣстная изъ физики барометрическая формула даетъ слѣдующее уравненіе для этого барометрическаго состоянія B при уровнѣ моря:

$$\log B = \frac{h}{18382\left(1+\frac{4t+0{,}01\,h}{1000}\right)} + \log b$$

гдѣ h выраженъ въ метрахъ, t означаетъ мѣстную температуру по Цельзію и 0°,005 принято за среднее уменьшеніе теплоты при возвышеніи на 1 метръ. *B* опредѣляется приблизительно при помощи таблички, приведенной на стр. 64.

подъ острыми углами. Воздушныя массы движутся спирально вокругъ мѣста наименьшаго давленія, и вращеніе ихъ происходитъ справа налѣво или въ направленіи противоположномъ движенію часовой стрѣлки. Поэтому вокругъ центра бури идутъ вѣтры по всевозможнымъ направленіямъ; на восточной передней сторонѣ вихря направленіе вѣтра южное, на задней западной сторонѣ—сѣверное, на сѣверной сторонѣ—восточное и на южной—западное. На табл. VI пиппинъ лежитъ на югъ отъ Балтійскаго моря, на табл. V—на сѣверъ отъ Канала, а потому въ первомъ буря восточная, а во второмъ западная. Чер. 13 представляетъ въ схематическомъ видѣ распредѣленіе

Чер. 13.



воздушнаго давленія и направленія вѣтровъ по площади бури. Мелкія стрѣлки показываютъ направленія вѣтровъ въ различныхъ частяхъ этой площади, большая же стрѣлка указываетъ, что мѣсто самаго низкаго воздушнаго давленія переносится вмѣстѣ съ круговымъ движеніемъ воздуха отъ запада къ востоку.

Изъ этого изображенія видно, что на восточной передней сторонѣ площади бури южные вѣтры проникаютъ съ большою быстротою въ высшія широты. Вслѣдствіе этого въ восточной части вихря температура повышается, пасмурность увеличивается и ниспадаютъ большіе атмосферные осадки. На западной задней сторонѣ вихря господствуютъ сѣверные вѣтры, приносящіе съ собою прохладу и способствующіе прояснѣнію неба. Верхняя сѣверная часть вихря, которая

въ Европѣ приноситъ воздухъ съ континента, находится въ тѣхъ же условіяхъ, какъ и западная; южная же часть при западныхъ вѣтрахъ обладаетъ тоже болѣе высокою температурою и нагоняетъ сырую погоду. Наоборотъ, на восточной сторонѣ Сѣверной Америки обѣ эти части площади бури совершенно противоположны въ этомъ отношеніи. Въ сѣверной части при восточномъ вѣтрѣ, дующемъ съ атлантическаго океана и съ гольфштрома, господствуетъ болѣе высокая температура и осадки, а въ южной части при континентальномъ вѣтрѣ—охлажденіе и проясненіе.

Въ нашихъ странахъ преобладаютъ западныя бури, сѣверныя же и восточныя рѣдки. Это оттого, что барометрическіе минимумы или центры области бури почти исключительно подвигаются къ атлантическому океану съ запада и большею частью направляются въ полярныя области между Англіею и Исландіею. Такимъ образомъ Англія и Франція очень часто остаются по правую сторону вихря, а средняя Европа почти постоянно, и потому тамъ дуютъ южные и западные вѣтры. Бури начинаются у насъ вслѣдствіе этого большею частью ю.-в. вѣтромъ; при дальнѣйшемъ приближеніи центра бури вѣтеръ становится южнымъ, затѣмъ поворачиваетъ къ западу и наконецъ на с.-з., когда центръ бури отойдетъ на сѣверъ, и мы очутимся такимъ образомъ въ задней части вихря. Въ Исландіи часто происходятъ восточныя и сѣверо восточныя бури, и вторая нѣмецкая полярная экспедиція боролась съ ужасными сѣверными бурями зимою 1869—70 г. въ восточной Гренландіи. Эти страны остаются большею частью по лѣвую сторону вихря сѣверо атлантическаго океана, и потому тамъ происходятъ преимущественно сѣверо-восточныя и сѣверныя бури. Два рода бурь, на которыя мы хотимъ обратить особенное вниманіе, сироко и бора адріатическаго моря, а также фёнъ на сѣверной сторонѣ Альпъ, легко объясняются на основаніи вышеприведеннаго. Коль скоро центръ бури приближается изъ атлантическаго океана къ берегамъ Европы подъ географическою широтою средней или южной Франціи, то въ адріатическомъ морѣ дуютъ ю.-в. и ю. вѣтры, такъ же какъ и въ Альпахъ. Теплые влажные юго-восточные и южные вѣтры дуютъ тогда подъ прямымъ угломъ къ кряжу Альпъ, оставляютъ содержащіеся въ нихъ пары въ видѣ значительныхъ атмосферныхъ осадковъ на южныхъ ихъ склонахъ и спускаются на сѣверныя долины теплымъ сухимъ фёномъ. Если же, напротивъ, минимумъ воздушнаго давленія находится на югѣ Адріатическаго моря, то въ сѣверной части этого моря дуютъ с.-в. вѣтры, которые особенно усиливаются вслѣдствіе сильной разности температуры не нормально теплыхъ береговъ и хо-

лодпаго плато Карстъ, и поэтому сильными порывами устремляются на море съ этого плато.

Наиболѣе частые и сильные вихри на сѣверномъ атлантическомъ океанѣ и вообще въ умѣренныхъ широтахъ случаются по преимуществу зимою.

Весьма рѣдко случаются сѣверо-восточныя бури, въ особенности какъ изображенная напр. на таб. VI, которая послѣ предшествовавшей ей западной бури, поднявшей воды Балтійскаго моря, вновь произвела на немъ опустошительный прибой волнъ. Minimum воздушнаго давленія въ утро 13-го находилось въ Силезіи и составляло 745 миллим.: въ то же самое время въ сѣверной Европѣ воздушное давленіе было необычайно высоко; въ Гернозандѣ на восточномъ берегу Швеціи 785, разность въ воздушномъ давленіи между 63 и 51 градусами сѣв. шир. составляла 40 миллим.; наибольшая барометрическая разница была въ южной Швеціи и въ южной части Балтійскаго моря.

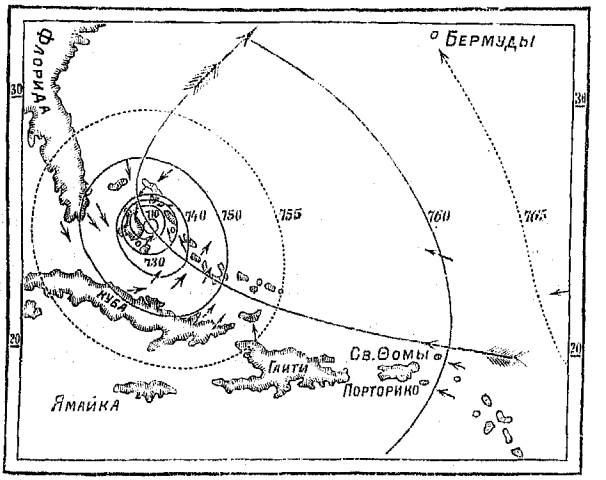
Сказанное нами о буряхъ высшихъ широтъ примѣняется съ нѣкоторыми лишь видоизмѣненіями и къ страшнымъ циклонамъ тропическихъ странъ. Можно даже сказать, что вышеприведенные выводы относительно законовъ движенія воздуха вокругъ средины центра бури были получены большею частью впервые при изученіи урагановъ Вестъ-Индіи, Маврикіевыхъ острововъ и въ Бенгальскомъ заливѣ, когда были начерчены синоптическія карты при помощи морскихъ журналовъ. Только гораздо позднѣе, по введеніи въ Европѣ телеграфныхъ метеорологическимъ бюллетеней узнали, что и наши бури слѣдуютъ тѣмъ же законамъ, и тогда воспользовались этимъ, чтобы подробно изучить и развить эти законы.

Различіе между вихрями троиковъ и высшихъ широтъ по преимуществу состоитъ въ слѣдующемъ: мѣстныя пониженія воздушнаго давленія въ центрѣ вихря гораздо сильнѣе въ странахъ тропическихъ, а также и повышеніе давленія оттуда по всѣмъ направленіямъ происходитъ подъ тропиками много быстрѣе. Соотвѣтственно этому поперечникъ вихря меньше, чѣмъ въ высшихъ широтахъ, но движеніе воздуха гораздо энергичнѣе. Во время Вестъиндскаго вихря, изображеннаго на чер. 14, бывшаго 1 окт. 1866 г. на островѣ Нассау (Багама), атмосферное давленіе въ центрѣ вихря пало на 703 миллим. (при уровнѣ моря, слѣдовательно на 59 миллим. ниже средняго давленія), въ 62 миляхъ отъ центра оно было въ то же самое время въ 754 миллим., что составитъ разницу въ повышеніи барометра въ 0,8 миллим. на каждую милю. У насъ же никогда не встрѣчается такой громадной разницы въ воздушномъ давленіи.

Въ одинъ часъ понизился барометръ на островѣ Нассау на 18 мил-

лиметровъ. Во время циклона 12 окт. 1846 г. въ Гаваннѣ пониженіе атмосфернаго давленія шло такъ быстро, что окны сами собою выдавливались на улицу. Къ тому же сила вращательнаго движенія воздуха вблизи центра бури также неизмѣримо больше, чѣмъ у насъ. Ничто почти не можетъ устоять противъ страшной силы этихъ бурь, даже огромныя зданія разрушаются, уничтожается вся растительность, и развѣ одни землетрясенія могутъ представить картину такихъ опустошеній, какія производятъ циклоны подъ тропиками. Въ Калькутскій ураганъ 5-го октября 1864 г., въ который погибло болѣе 48 т. человѣкъ, главнымъ образомъ отъ сопряженнаго съ нимъ вздыманія Хугли на 14—21 футъ, давленіе вѣтра было болѣе 36 фунтовъ на квадр. футъ.

Чер. 14.



Характеристичное явленіе при тропическихъ циклонахъ составляетъ безвѣтріе въ центрѣ бури при нашихъ буряхъ противоположность между затишьемъ въ центрѣ и сильнымъ вращательнымъ движеніемъ въ недалекѣ отъ него мешѣе рѣзка. Въ изображенномъ на чер. 14 Нассаускомъ ураганѣ, въ безвѣтренномъ центрѣ, окруженномъ изобарами въ 706 миллим., было по крайней мѣрѣ 5 нѣм. миль въ поперечникѣ. Всѣ описанія циклона считаютъ наиболѣе ужаснымъ и производящимъ самое глубокое впечатлѣніе тотъ моментъ, когда вслѣдъ за страшнымъ ревомъ бури, который заглушаетъ даже громъ и шумъ обрушивающихся вблизи зданій, внезапно наступаетъ мертвенная тишина, несмотря на которую чувствуется, что гроза еще не миновала, и робкое ожиданіе еще болѣе усиливаетъ впечатлѣніе опасности. Чрезъ нѣкоторое время ураганъ снова подымается съ прежнею яростью, и

притомъ какъ разъ съ противоположной стороны *). Таковъ въ общихъ чертахъ ходъ явленій въ томъ мѣстѣ, по которому проходитъ центръ тропическаго вихря.

По мѣрѣ того, какъ тропическіе вихри перемѣщаются въ высшія широты, что́ случается почти постоянно, увеличиваются размѣры вихря, а паденіе барометра въ центрѣ бури уменьшается. Скорость поступательнаго движенія центра бури въ тропическихъ ураганахъ неизмѣримо слабѣе сравнительно со скоростью вращательнаго движенія, а именно послѣднее заходитъ за 20 нѣм. миль въ часъ, первое же составляетъ среднимъ числомъ только 2—4 нѣм. мили. Направленіе, по которому перемѣщается центръ бури, весьма характеристично въ циклонахъ на Вестъ-Индскихъ островахъ: вначалѣ оно идетъ съ ю.-в. къ с-з., но при вступленіи въ умѣренный поясъ, т. е. при выходѣ изъ области пассатовъ, путь бури загибается почти прямоугольно, идетъ отъ ю.-з. къ с.-в. и затѣмъ слѣдуетъ теченію гольфштрома. На чер. 14-мъ показано направленіе Нассаускаго урагана и характеристическій его поворотъ. Такой же поворотъ представляютъ пути бурь Южно-Индійскаго океана, такъ называемыхъ Маврикіевыхъ ураганъ; внутри тропическаго пояса они слѣдуютъ направленію с.-в.— ю.-з. и затѣмъ поворачиваютъ на с.-з. — ю.-в. Вихри Китайскаго моря, такъ называемые тейфуны, идутъ большею частью съ в. на з., бури Бенгальскаго залива съ ю.-в. къ с.-з. Если нанести на карты пути бурь, то нельзя не замѣтить, что онѣ слѣдуютъ преимущественно направленію теплыхъ морскихъ теченій; особенно часто бываютъ бури надъ ними и вокругъ нихъ, такъ что гольфштромъ прозванъ моряками царемъ бурь.

Мѣсяцы, въ которые наиболѣе часто происходятъ циклоны въ тропическихъ моряхъ, занимаютъ въ вестъ-индскихъ водахъ періодъ отъ августа по октябрь, въ южной и восточной Азіи — сентябрь и октябрь, время перехода отъ ю.-з. къ с.-в. монсуну, въ Южно-Индійскомъ океанѣ—февраль и мартъ.

Тропическіе циклоны сопровождаются однако гораздо большими атмосферными осадками и грозами, чѣмъ наши вихри.

Знаніе законовъ бурь имѣетъ, конечно, большое практическое значеніе для мореплавателей. По паденію барометра (въ тропическомъ поясѣ барометръ опускается значительно ниже правильнаго суточнаго пополуденнаго минимума только во время циклоновъ) и по тому,

---

*) Что особенно опасно для кораблей, когда они неожиданно попадаютъ въ ураганъ.

какъ измѣняется направленіе вѣтра *), мореплаватель узнаетъ, къ какой части площади бури онъ приближается и въ какомъ приблизительно направленіи находится опасный центръ бури. Онъ можетъ въ такомъ случаѣ уплыть отъ бури и для большой скорости даже воспользоваться правильными окружными вѣтрами. Опаснѣйшую часть вихря въ нашемъ полушаріи составляетъ правая или передняя сторона, ибо вѣтры гонятъ корабль прямо въ средину циклона.

Также и относительно морскихъ береговъ и гаваней знаніе вышеприведенныхъ законовъ бурь пріобрѣтаетъ большое значеніе; оно ложится въ основаніе системы предупрежденія бурь, уже весьма развитой въ настоящее время и непосредственно касающейся практической жизни.

По изобрѣтеніи и введеніи телеграфовъ полагали сначала, что напр. при наступленіи западной бури слѣдуетъ предупредить телеграммой только тѣ мѣстности, которыя лежатъ на востокъ отъ бури, чтобы тамъ своевременно приняли мѣры. Но это оказалось безполезнымъ: ожидаемая западная буря или проходила, или буря шла по другому направленію, потому что, какъ мы уже видѣли, все отъ того зависитъ, по какому направленію идетъ барометрическій minimum. Не много болѣе пользы приноситъ и предувѣдомленіе о наступившей уже бурѣ, по крайней мѣрѣ на западныхъ берегахъ Европы. Предостереженіе отъ наступающей по всему вѣроятію бури можетъ главнымъ образомъ основываться только на одномъ данномъ—на состояніи барометра. Но для этого недостаточно знать состояніе атмосфернаго давленія и даже измѣненія его въ одномъ какомъ-нибудь мѣстѣ,— необходимо нужно узнать по телеграфу одновременныя показанія барометра опредѣленной области. Если тогда окажется большая разница въ воздушномъ давленіи, то слѣдуетъ опасаться бури, и тѣмъ болѣе сильной, чѣмъ болѣе разницы въ воздушномъ давленіи сосѣднихъ мѣстъ. Разность эта, сведенная на единицу разстоянія, называется барометрическимъ склоненіемъ. Даже направленіе ожидаемаго сильнаго вѣтра можно съ большою вѣроятностью вывести для каждаго мѣста изъ распредѣленія воздушнаго давленія. Если извѣстно, въ какомъ направленіи находится барометрическій minimum, или даже только по какому направленію наиболѣе быстро уменьшается воздушное давленіе на земной поверхности, то ожидаемое направленіе вѣтра будетъ идти почти перпендикулярно къ этому направленію, оставляя minimum давленія влѣво,

*) По правую переднюю сторону вѣтеръ вращается съ ю.-в. къ ю. на с.-з., между тѣмъ какъ центръ приближается по лѣвой сторонѣ съ с.-в. на с. къ с.-з. (см. чер. 13).

какъ это уже было объяснено выше. Правило это, которое называютъ теперь закономъ Буиса Балло *), можно выразить такъ: если наблюдатель обратится лицомъ по тому направленію, по которому лежитъ барометрическій minimum, то вѣтеръ будетъ дуть слѣва (см. чер. 13). Для южнаго полушарія это правило такъ же выражается, только вѣтеръ приходится тамъ справа отъ наблюдателя. Если такимъ образомъ minimum находится напр. на сѣверѣ, то слѣдуетъ ожидать западнаго вѣтра, если на югѣ, то восточнаго, если же на ю.-в., то юго-восточнаго и т. д.

На обоихъ этихъ началахъ основывается современная система предостереженій отъ бурь. Въ центральное бюро стекаются каждое утро въ опредѣленный часъ (7 или 8 ч.) съ возможно большаго числа станцій телеграфныя извѣстія о состояніи воздушнаго давленія, температуры, направленіи и силы вѣтра, состояніи неба, дождѣ. Данныя эти собираются и тотъ же часъ наносятся на карту, а этимъ опредѣляется мѣсто наименьшаго воздушнаго давленія, а также величина барометрической разности по всѣмъ направленіямъ. Отсюда выводится, можно ли предвидѣть для какого-либо мѣста на берегу сильный вѣтеръ или даже бурю, и въ какомъ направленіи. О таковомъ состояніи атмосферныхъ условій сообщается въ угрожаемые пункты по берегамъ, и тамъ оповѣщаются иногда особаго рода сигнальнымъ знакомъ входящіе корабли и морскія рыбачьи лодки. Но такъ какъ измѣненія въ давленіи атмосферы наступаютъ очень скоро, то одного сообщенія въ день недостаточно, и потому въ обезпеченіе внезапности, вторично, въ 6 ч. вечера, съ нѣкоторыхъ станцій даютъ депеши, которыя сообщаютъ, не произошло ли гдѣ-либо внутри сѣти угрожающаго измѣненія въ состояніи погоды. Въ настоящее время почти всѣ цивилизованныя государства на сѣверномъ и южномъ полушаріяхъ ввели телеграфную службу для метеорологическихъ цѣлей въ болѣе или менѣе широкихъ размѣрахъ, въ самыхъ широкихъ Американскіе Штаты.

Основанія существующей нынѣ системы предостереженія отъ бурь всецѣло опираются на факты, выведены изъ продолжительнаго изученія синоптическихъ картъ и независимо отъ теоретическихъ воззрѣній. Поэтому впослѣдствіи они могутъ быть измѣнены только въ побочныхъ пунктахъ и во всякомъ случаѣ получатъ дальнѣйшее развитіе. Важнѣйшее третье правило, котораго еще не установлено, быть можетъ будетъ такое, и которому возможно было бы опредѣлить, какой путь долженъ принять барометрическій minimum. Но наука не можетъ

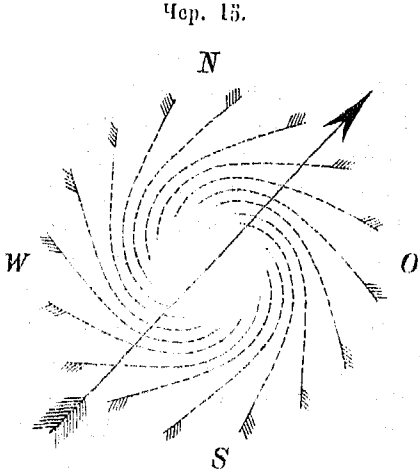
*) Директора голландскаго метеорологическаго института въ Утрехтѣ.

удовольствоваться одними практическими правилами, выведенными изъ фактическихъ данныхъ, какъ бы эти правила ни были вѣрны; мы всегда хотимъ постигнуть также ближайшую связь явленій. Теорія же бурь пока отстала въ настоящее время сравнительно съ успѣхами эмпирическаго знанія фактовъ.

Прежде всего представляются два вопроса, которые готовы сорваться съ языка читателя: какъ происходятъ барометрическіе минимумы, почему и какъ они перемѣщаются по земной поверхности, и что заставляетъ воздухъ слѣдовать за барометрическимъ minimum постоянно въ одномъ и томъ же направленіи (влѣво въ сѣверномъ полушаріи, вправо въ южномъ).

Только на послѣдній вопросъ можетъ быть данъ вполнѣ удовлетворительный отвѣтъ, и его далъ впервые Буисъ Балло. Еслибы земля не вращалась вокругъ своей оси и гдѣ-либо на земной поверхности произошло бы въ атмосферѣ мѣстное уменьшеніе давленія, то воздухъ со всѣхъ сторонъ устремился бы къ этому пункту, пока не установилось бы равновѣсіе и не исчезла бы разница въ давленіи. Но къ той силѣ, которая гонитъ каждую частицу воздуха прямо къ мѣсту наименьшаго давленія, вслѣдствіе вращенія земли присоединяется еще другая сила, которая въ то же самое время сообщаетъ частицамъ воздуха тангенціальное уклоненіе вправо (а въ южномъ полушаріи влѣво). Существуетъ общій законъ (подтвержденный опытами Фуко надъ маятникомъ), что всѣ движенія на вращающейся землѣ отклоняются отъ первоначальнаго своего направленія въ сѣверномъ полушаріи вправо, а въ южномъ влѣво, и что величина этого отклоненія возрастаетъ вмѣстѣ съ географическою широтою мѣста, и на экваторѣ равна нулю. Въ силу этого закона, массы воздуха должны спирально кружиться вокругъ мѣста наименьшаго давленія, какъ изображено на чер. 15. Отъ этого и нарушенное равновѣсіе не такъ скоро возстановляется. Такъ какъ отклоненіе воздушныхъ частицъ возрастаетъ съ географическою широтою, то понятно, почему, по мѣрѣ перехода въ высшія широты,

Чер. 15.



поперечникъ вихря увеличивается, а также почему циклоны случаются рѣдко вблизи самаго экватора, гдѣ не существуетъ отклоненія.

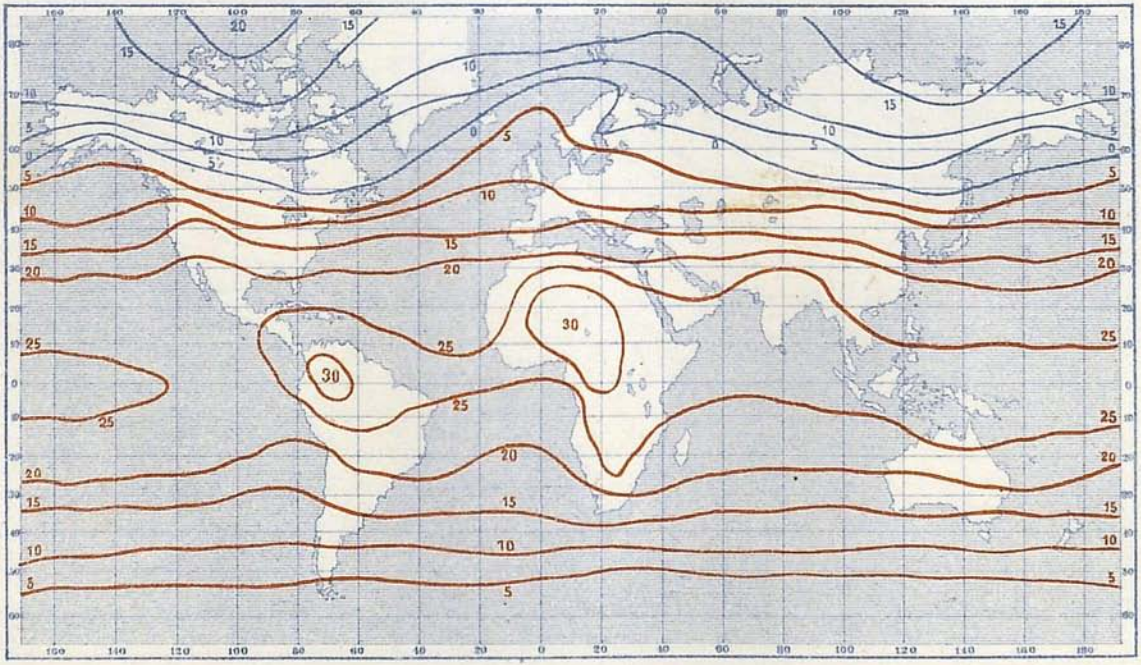
Относительно первой причины возникновенія значительнаго уменьшенія воздушнаго давленія на какомъ нибудь мѣстѣ земной поверхности, намъ пока мало извѣстно, а слѣдовательно и относительно возникновенія барометрическаго minimum'а, который становится центромъ бури, знаемъ мы очень мало. Упорные барометрическіе minimum'ы надъ нагрѣтыми континентами или надъ теплыми морями происходятъ отъ восходящаго движенія воздуха надъ значительною поверхностью. Быть-можетъ и центры бурь происходятъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ надъ нормально нагрѣтыми мѣстами земной поверхности, или же вслѣдствіе обширнаго и обильнаго осажденія атмосферныхъ паровъ. Коль скоро подымется вихрь, то происходящая при этомъ центробѣжная сила въ свою очередь должна также обусловливать дальнѣйшее уменьшеніе давленія въ центрѣ, чѣмъ и объясняется необыкновенное разрѣженіе воздуха въ центрѣ тропическихъ циклоновъ, при возрастающей скорости вращенія и маломъ діаметрѣ вихря.

Можно было думать, что такой вихрь долженъ продолжаться весьма короткое время, хотя причина, постоянно поддерживающая разрѣженіе воздуха или барометрическій minimum, и постоянно дѣйствуетъ. На самомъ же дѣлѣ, вихри продолжаются часто болѣе недѣли и проносятся на цѣлыя сотни миль, какъ напр. отъ вестъ-индскихъ водъ вдоль гольфштрома они доходятъ до сѣверной Европы. Нѣкоторые физики видятъ причину постояннаго возобновленія барометрическаго minimum'а, а слѣдовательно и причину вихря въ сильныхъ сгущеніяхъ пара, которые всегда сопровождаютъ бури, какъ мы уже замѣтили. Такіе осадки происходятъ въ передней части бури, гдѣ охлаждается масса воздуха, прогоняемая съ юга въ высшія широты. Когда паръ сгущается, то скрытая теплота испаренія освобождается въ такомъ количествѣ, что отъ каждаго килограмма водянаго пара получается болѣе 600 единицъ теплоты. Слѣдовательно воздухъ сильно нагрѣвается надъ тѣмъ мѣстомъ, гдѣ происходятъ осадки; онъ расширяется, подымается вверхъ, и въ передней части происходитъ уменьшеніе давленія, которое въ свою очередь вызываетъ новый притокъ воздуха со всѣхъ сторонъ, а слѣдовательно поддерживаетъ бурю. Этимъ объясняется, почему вихри слѣдуютъ преимущественно по направленію теплыхъ морскихъ теченій, такъ какъ насыщенный паромъ надъ ними воздухъ доставляетъ большой запасъ влаги для осадковъ въ передней части бури. Мы видимъ также, что поступательное движеніе барометрическаго minimum'а и вихря составляетъ необходимое слѣдствіе этого предположенія, потому что въ передней части

бури, гдѣ постоянно происходитъ сгущеніе, всегда вновь возникаетъ и minimum, а вмѣстѣ съ тѣмъ предначертывается и путь для центра бури, который долженъ подвигаться туда, гдѣ постоянно возобновляются наиболѣе сильные осадки.

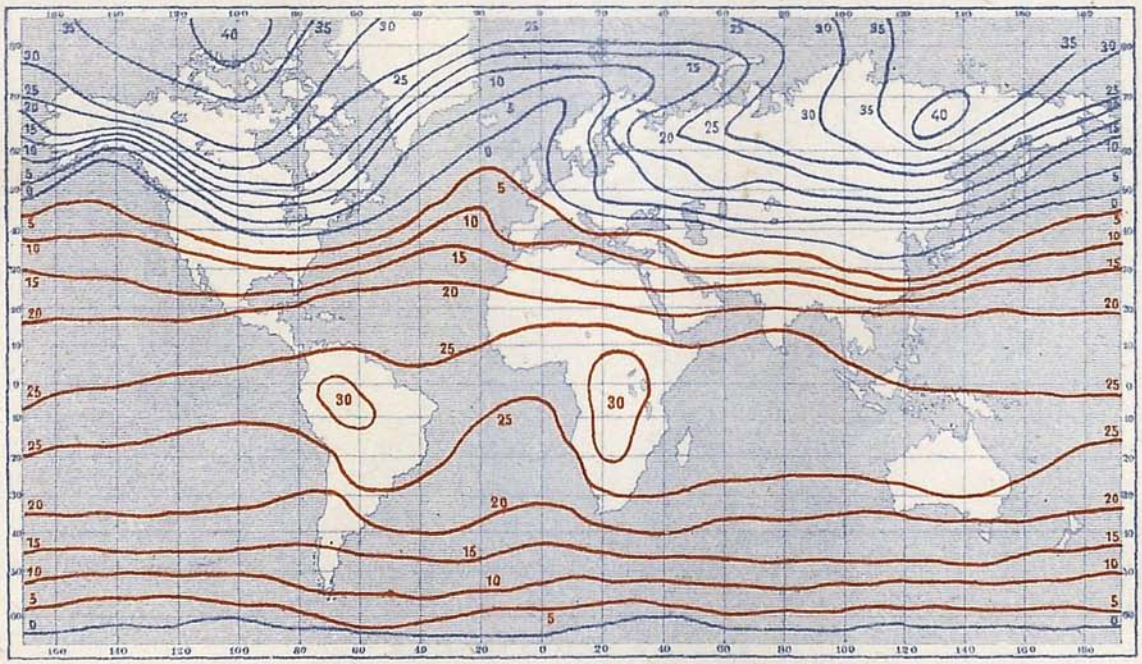
Хотя приведенная гипотеза, по видимому, и проливаетъ свѣтъ на многія явленія, происходящія при бурихъ, однако она не вполнѣ выдерживаетъ критики. Ближайшему будущему предстоитъ дать намъ вполнѣ удовлетворительное объясненіе физическихъ причинъ происхожденія центровъ бурь и ихъ поступательнаго движенія.

ГОДИЧНЫЕ ИЗОТЕРМЫ.



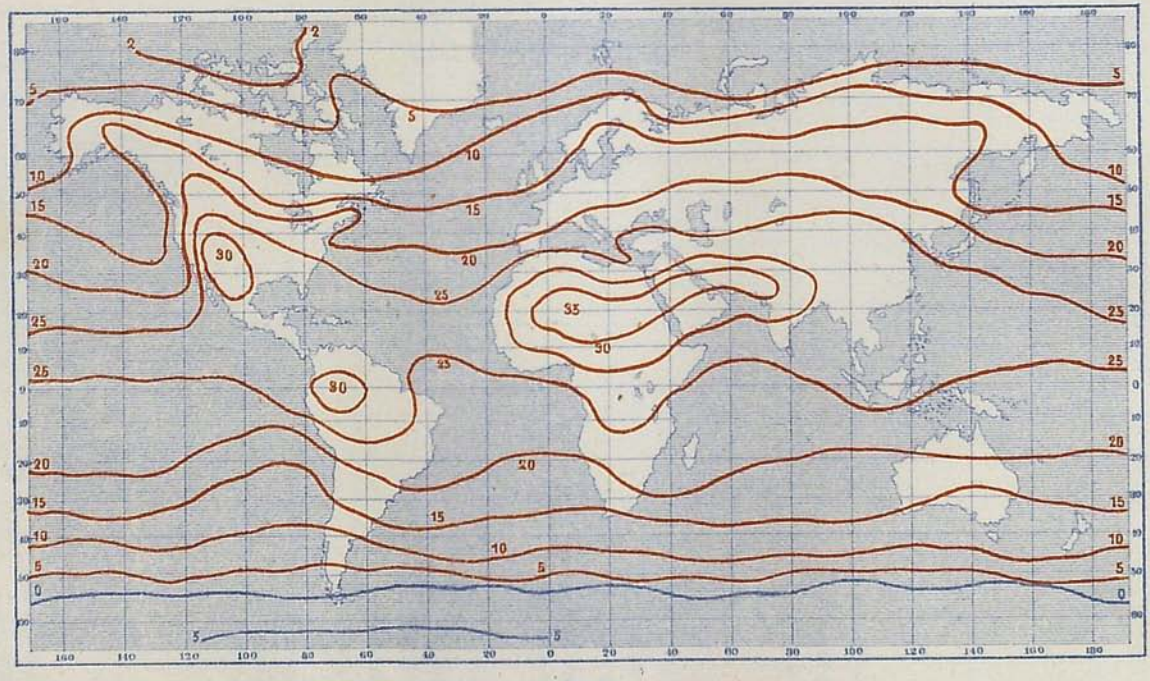
ИЗОТЕРМЫ ПО ДОВЕ И БУХАНУ.

ЯНВАРСКІЕ ИЗОТЕРМЫ.

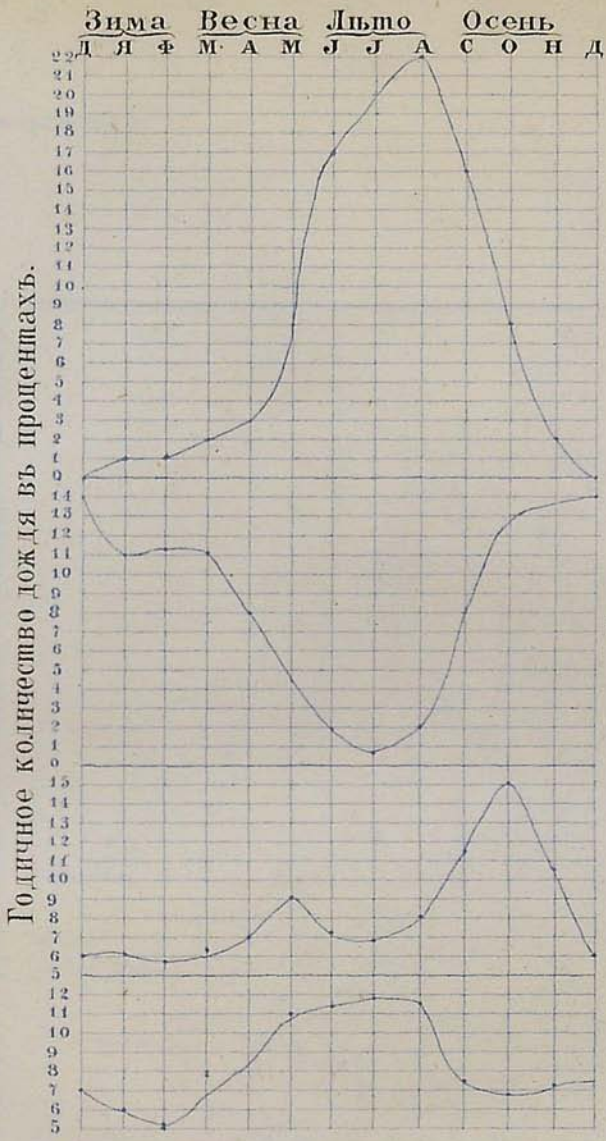


ИЗОТЕРМЫ ПО ДОВЕ И БУХАНУ

ЈЮЛЬСКІЕ ИЗОТЕРМЫ.



ИЗОТЕРМЫ ПО ДОВЕ И БУХАНУ.



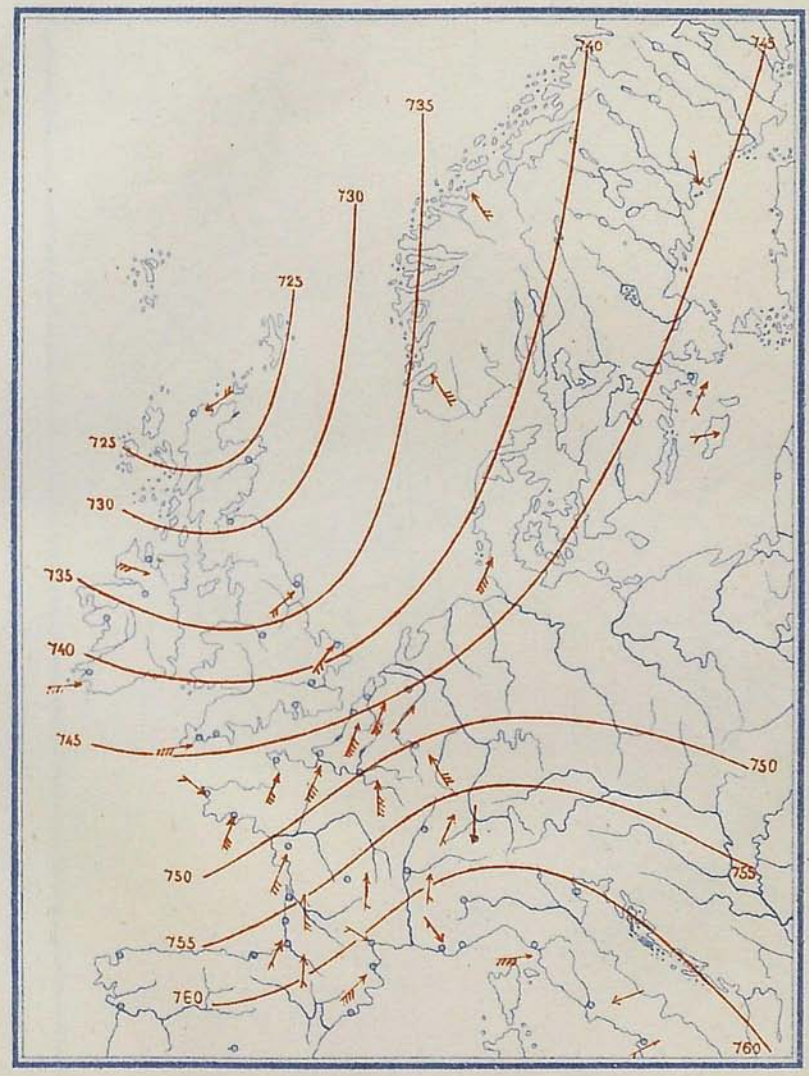
Кривая дождей
ВЪ КАЛКУТѢ 22°C[m]
тропич.

Кривая дождей
ВЪ ПАЛЕРМО 38°C[m]
подтропич.

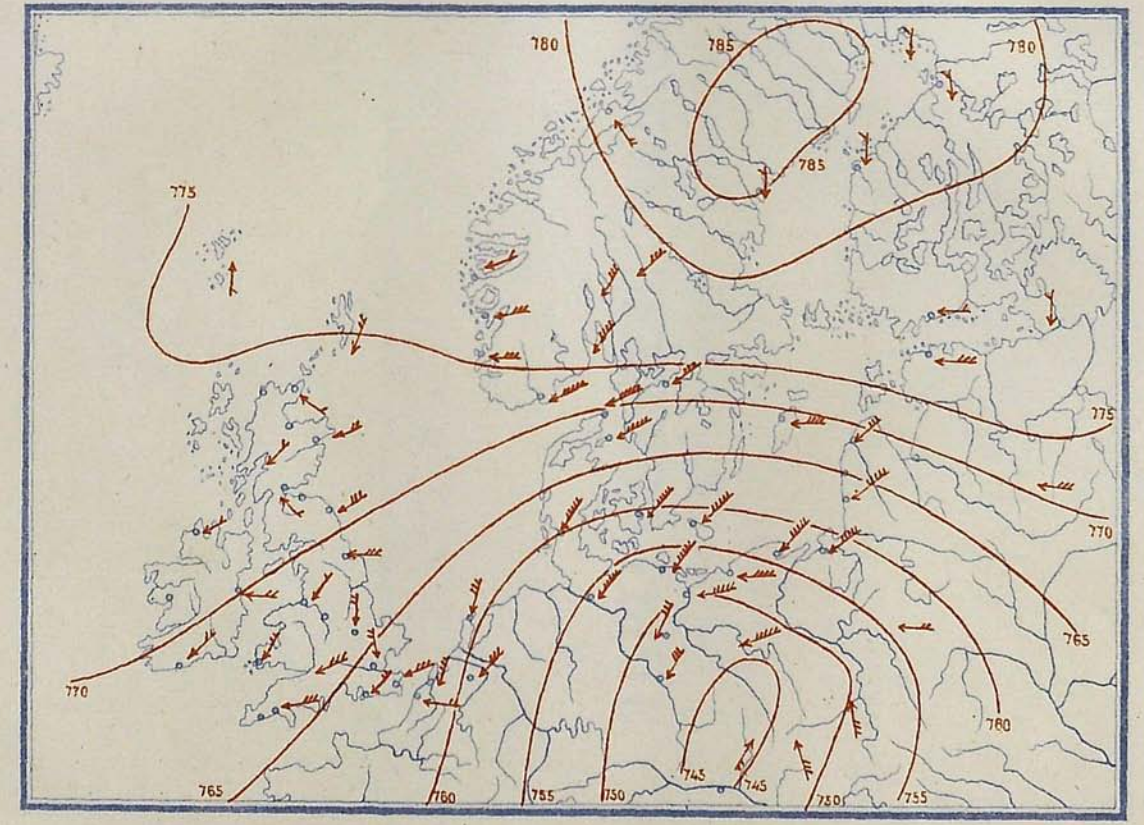
Кривая дождей
ВЪ ТРІЕСТѢ 45°C[m]
полярная граница
подтропиковъ.

Кривая дождей
ВЪ ВѢНѢ 48°C[m]
равномѣрный дождь
умѣреннаго пояса.





Югозападная буря въ Ламаншѣ 1. Ноября 1873 г. въ 8 ч. утра.



Сѣверовосточная буря въ Балтійскомъ морѣ 13. Ноября 1872 г. въ 8 ч. утра.

ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕВѢДѢНІЕ.

ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕВѢДѢНІЕ.

РУКОВОДСТВО

КЪ

АСТРОНОМИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФІИ, МЕТЕОРОЛОГІИ, ГЕОЛОГІИ И БІОЛОГІИ,

СОСТАВЛЕННОЕ

ГАННОМЪ, ГОХШТЕТТЕРОМЪ И ПОКОРНИ.

Съ 150 политипажами въ текстѣ и 7 хромолитографированными таблицами.

ПЕРЕВОДЪ СО ВТОРАГО НѢМЕЦКАГО ИЗДАНІЯ

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЮ

А. Петунникова.

МОСКВА.

Типографія А. И. Мамонтова и К°, Леонтьевскій пер., № 5.

1877.

ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕВѢДѢНІЕ.

ЧАСТЬ ВТОРАЯ.

ГЕОЛОГІЯ.

(СОСТАВЪ, СТРОЕНІЕ И ОБРАЗОВАНІЕ ЗЕМЛИ).

Составлена Гохштеттеромъ.

Съ 124 политипажами въ текстѣ.

МОСКВА.
ИЗДАНІЕ НИКОЛАЯ ИВАНОВИЧА МАМОНТОВА.
1877.

Содержаніе.

ЧАСТЬ ВТОРАЯ.

Геологія (составъ, строеніе и образованіе земли) д-ра Гохштеттера.

ОТДѢЛЪ ПЕРВЫЙ.

ПОВЕРХНОСТЬ ЗЕМЛИ (ФИЗІОГРАФІЯ).

Стран.

Распредѣленіе воды и суши и ихъ взаимное отношеніе 113
Суша 114
Море 115
Средняя высота континентовъ 116
Средняя глубина моря . . . . . —
Видъ морскаго дна 118
Вертикальное подраздѣленіе суши (орографія) . . . . . —

ОТДѢЛЪ ВТОРОЙ.

ГОРНЫЯ ПОРОДЫ И ИХЪ ПОЛОЖЕНІЕ (ПЕТРОГРАФІЯ И ГЕОТЕКТУРА).

Горныя породы 126
Составныя части и строеніе горныхъ породъ . . . . . —
Особое строеніе горныхъ породъ 128
Распаденіе и раскалываніе горныхъ породъ 130
Сростки и жеоды 131
Образованіе горныхъ породъ 132
Краткій обзоръ важнѣйшихъ горныхъ породъ 134
I. Эруптивныя или кристаллическія массивныя горныя породы . . 134
II. Осадочныя породы 136
A. минерогеновыя осадочныя горныя породы . . . . . —
a) кристаллическія осадочныя горныя породы . . . . . —
b) кластическія осадочныя породы или руинныя породы . . 137
B. фитогеновыя осадочныя породы 138
C. зоогеновыя осадочныя породы 139
D. наносная земля 140
Залеганіе горныхъ породъ . . . . . —
Возрастъ горныхъ породъ 148
Геологическія карты и разрѣзы 150

ОТДѢЛЪ ТРЕТІЙ.

ДИНАМИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГІЯ И ПЕТРОГЕНІЯ (ОБРАЗОВАНІЕ ГОРНЫХЪ ПОРОДЪ).

Стран.

1. Вулканизмъ земли 152
Вулканы. 154
Газовые источники, илистые вулканы и горячіе источники. 171
Землетрясеніе. 175
Поднятіе и пониженіе почвы. 177
Происхожденіе горъ. 180
Внутренность земли и причина вулканизма. 181
2. Вода. 184
А. Прѣсная вода. 185
Образованіе источниковъ. . . . . —
Вода какъ химическій дѣятель. 194
Рѣки. 198
Вода какъ механическій дѣятель. 199
a) размываніе (образованіе долинъ и озеръ . . . . . —
b) переносеніе и отложеніе переносимаго матеріала. 210
В. Соляная вода 216
Соляныя озера. . . . . —
Море. 217
Химическія осажденія изъ морской воды (образованіе гипса и каменной соли). 217
Механическое дѣйствіе моря. 222
С. Замерзающая и замерзшая вода 228
Замерзающая вода. . . . . —
Ледъ. . . . . —
Ледники (глетчеры). 230
3. Жизнь 240
Растительныя (фитогеновыя образованія 241
Животныя (зоогеновыя образованія . . . . . —

ОТДѢЛЪ ЧЕТВЕРТЫЙ.

ИСТОРІЯ РАЗВИТІЯ ЗЕМЛИ (ИСТОРИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГІЯ И СТРАТИГРАФІЯ).

Исторіи развитія земли. 254
Первая эпоха. Прозойскій періодъ или первобытная эпоха земли. . . . 259
1. Первобытная формація или эпоха кристаллическихъ горныхъ породъ. 260
Вторая эпоха. Палеозойскій періодъ или древняя эпоха земли. 262
Кембрійская система. 265
2. Силурская формація или вѣкъ трилобитовъ. . . . . —
3. Девонская формація или вѣкъ панцырныхъ рыбъ. 267
4. Каменноугольная формація или вѣкъ тайнобрачныхъ. 269
5. Діасъ (пермская формація) или вѣкъ эмалевочешуйчатыхъ рыбъ. 276
Третья эпоха. Мезозойскій періодъ или средневѣковая эпоха земли. . . 278
6. Тріасовая формація или эпоха панцырныхъ гадовъ. 279
7. Ретійская формація или вѣкъ первыхъ двуутробокъ. 283

Стран.
8. Юрская формація или вѣкъ аммонитовъ, белемнитовъ и рыбоящеровъ. 284
9. Мѣловая формація или вѣкъ рудистовъ 290
Четвертая эпоха. Кенозойскій періодъ или новые вѣка земли. 294
10. Эоценовая формація или вѣкъ нуммулитовъ и палеотеріевъ . . . 295
11. Неогеновая формація или вѣкъ мастодонтовъ 297
Пятая эпоха. Антропозойскій періодъ или новѣйшая эпоха земли . . . 301
12. Четвертичная формація или вѣкъ мамонта и первобытнаго человѣка. 302
Прибавленіе.
I таблица. Обзоръ кристаллическихъ массивныхъ горныхъ породъ (эруптивныхъ породъ). 310
II таблица. Система живущихъ органическихъ существъ. 311
III таблица. Обзоръ осадочныхъ формацій земли и руководящихъ въ нихъ ископаемыхъ. 312

ОТДѢЛЪ ПЕРВЫЙ.

Поверхность земли (Физіографія)

Поверхность земнаго шара можетъ быть подраздѣлена весьма различнымъ образомъ: въ горизонтальномъ направленіи по распредѣленію воды и суши и по ихъ взаимному отношенію, въ вертикальномъ направленіи по степени неровности и глубины морскаго дна, а также по высотѣ материковъ и ихъ рельефу. Въ обоихъ этихъ направленіяхъ современное состояніе земли вовсе не таково, какимъ оно было съ самаго начала, но оно сложилось постепенно и составляетъ продуктъ ряда послѣдовательныхъ и весьма разнообразныхъ измѣненій, результатъ дѣйствія разнороднѣйшихъ геологическихъ дѣятелей. Эти дѣятели продолжаютъ дѣйствовать и въ настоящее время, а потому теперешнее состояніе земли настолько же непостоянно, какъ и въ прежнія времена, и на ней происходятъ измѣненія безпрерывнымъ, хотя и медленнымъ путемъ. Самыя точныя географическія карты наши представляютъ такимъ образомъ не болѣе какъ изображенія преходящей дѣйствительности.

Распредѣленіе воды и суши и ихъ взаимное отношеніе.

Вся поверхность земнаго шара исчислена въ 9.261.000 квадр. миль *), изъ которыхъ 2.463.000 кв. миль занято землей и 6.798.000 кв. миль подъ водой. Принимая поверхность земнаго шара=1, выходитъ, что море покрываетъ 0.734 части всей поверхности,

*) Точнѣе по Вагнеру 9.261.238 геогр. кв. миль или 509.950.714 квадр. километровъ.

а суша 0.266, слѣдовательно отношеніе суши къ водѣ составляетъ $1:2._{7\delta}$.

Распредѣленіе воды и суши весьма неравномѣрно. Главныя массы земли находятся въ сѣверномъ полушаріи, наиболѣе же обширныя водныя поверхности въ южномъ. Въ сѣверномъ полушаріи приходится 0.40 земли относительно всей поверхности, а въ южномъ только 0.13; слѣдовательно, въ южномъ полушаріи слишкомъ втрое менѣе земли нежели въ сѣверномъ, водная же поверхность южнаго и сѣвернаго полушарія относятся между собою какъ 10:7. Если бы мы вздумали раздѣлить земной шаръ на такія два полушарія, чтобы одно изъ нихъ заключало наиболѣе суши, а другое наиболѣе воды, то пришлось бы разсѣчь его плоскостью перпендикулярною не къ оси вращенія, но перпендикулярною къ діаметру, проходящему чрезъ югозападный уголъ Англіи; тогда получатся два противоположныя полушарія: сѣверо-восточное, по преимуществу континентальное и юго-западное, по преимуществу морское; въ срединѣ перваго полушарія придется почти Лондонъ, въ срединѣ втораго антиподный островъ у Новой Зеландіи.

Относительно различныхъ климатическихъ поясовъ оказывается, что оба жаркіе пояса заключаютъ суши почти поровну, а именно: сѣверный жаркій поясъ 0.26, южный 0.24. Въ сѣверномъ умѣренномъ поясѣ 0.53 суши, въ южномъ 0.07; слѣдовательно, сѣверный умѣренный поясъ, занимающій почти половину всей суши, содержитъ въ $7^1/_2$ разъ больше земли, нежели южный. На холодные поясы приходится почти $^1/_{10}$ часть всей суши.

Суша.

По обыкновенію различаютъ 5 материковъ:

		Поверхность	по Бэму	Отношеніе площади къ береговой линіи.
Европа	въ	182.200 кв. м.	178.150 кв. м.	37 : 1
Азія	въ	794.000 —	814.993 —	105 : 1
Африка	въ	552.000 —	543.570 —	152 : 1
Америка	Сѣверная	451.200 —	743.819 —	56 : 1
дв. матер.	Южная	322.200 —		94 : 1
Австралія . . .	въ	161.400 —	161.180 —	73 : 1
Всего		2.463.000 кв. м.	2.441.714 кв. м.	

Къ числу материковъ слѣдуетъ отнести еще двѣ группы мало извѣстныхъ до сихъ поръ полярныхъ странъ.

Эти 5 материковъ составляютъ собственно только двѣ большія массы суши: восточную, состоящую изъ Европы, Африки, Азіи и Австраліи, и западную, заключающую Сѣверную и Южную Америку. Ихъ можно также разсматривать какъ три пары материковъ: Азія-Австралія, Европа-Африка, Сѣверная Америка-Южная Америка.

Море.

Различаютъ также 5 океановъ, т. е. столько же, сколько материковъ:

Тихій океанъ (Южное море, Тихій или Великій океанъ)	3,300.000 кв. м.
Атлантическій океанъ	1.635.000 —
Индѣйскій океанъ	1.313.000 —
Южное (антарктическое) ледовитое море	350.000 —
Сѣверное (арктическое) ледовитое море	200.000 —
Всего	6.798.000 кв. м.

Не разъ пытались подвести подъ какой либо общій научный законъ положеніе и размѣщеніе материковъ и морскихъ бассейновъ. Очевиденъ только одинъ законъ, если только можно назвать закономъ сходимость материковъ къ сѣверу и расхожденіе ихъ къ югу. Континенты расширяются къ сѣверу и заостряются къ югу (пирамидальное строеніе юга, по Гумбольдту). Это приложимо какъ къ тремъ сѣвернымъ, такъ и къ тремъ южнымъ материкамъ въ отдѣльности, а также и къ тремъ парамъ материковъ. Три сѣверныхъ материка близко прилегаютъ одинъ къ другому и наибольшія ихъ массы заключены въ добавокъ въ умѣренномъ поясѣ. Три южныхъ материка разобщены обширными водными пространствами, преимущественно же въ тропическихъ широтахъ.

Между сѣверными и южными материками замѣчается поперечная полоса перерыва. Въ этой полосѣ заключаются архипелаги Остъиндскихъ и Вестъиндскихъ острововъ, полуострова южной Азіи и Европы, Средиземное и Карибское море.

Самое большое протяженіе восточной массы суши съ запада на востокъ составляетъ 2300 м., т. е. почти втрое шире западной континентальной массы. Такое неравенство обѣихъ континентальныхъ массъ находитъ себѣ соотвѣтствіе въ неравенствѣ Тихаго и Атланти-

ческаго океана, такъ что рядомъ лежатъ широкая масса континента и узкая, широкій бассейнъ океана и узкій. Сѣверные континенты расчлепены сильнѣе; на нихъ много общихъ животныхъ и растительныхъ формъ. Южные континенты окаймлены съ востока и запада главными горными хребтами и сильно вдавлены въ срединѣ. Эти материки представляютъ въ нѣкоторомъ отношеніи землю въ прежнемъ ея состояніи, на южныхъ оконечностяхъ ихъ живутъ послѣдніе представители древнѣйшихъ человѣческихъ расъ: печереги на южной оконечности Америки, готтентоты на южной оконечности Африки, австралійскіе негры и тасманцы на южной оконечности Австраліи-Азіи. Животныя и растенія въ этихъ областяхъ принадлежатъ къ типамъ прежнихъ періодовъ. Континентальные острова, каковы: Цейлонъ, Борнео, Мадагаскаръ, Тасманія и Новая Зеландія, слѣдуетъ считать за отдѣлившіяся отъ континента части или остатками погибшихъ материковъ. Имъ противополагаются пелагическіе или океаническіе острова, изъ которыхъ высокіе острова вулканическаго происхожденія, а низменные—коралловыя постройки.

Средняя высота континентовъ.

Лапласъ принималъ среднюю высоту континентовъ въ 1000 метровъ или 3078 пар. футъ, а Александръ Гумбольдтъ опредѣлилъ ее только въ 157,$_8$ туазовъ или въ 947 пар. футъ, а именно:

относительно	Европы	105	туазовъ или	630 пар. ф.
»	Юж. Америки	177	»	1062 »
»	Сѣв. Америки	117	»	702 »
»	Азіи.	180	»	1080 »

Средняя высота Африки и Австраліи не была вычислена Гумбольдтомъ, потому что центральныя части этихъ материковъ были еще слишкомъ мало извѣстны. Но съ нѣкоторою достовѣрностью можно принять для Африки среднюю высоту Азіи, а для Австраліи среднюю высоту Европы, и тогда среднюю высоту всей вообще суши составитъ 1062 париж. фута или 345 метровъ. Поэтому толщина выдающихся надъ моремъ частей материковъ крайне незначительна: на шарѣ двухфутоваго діаметра это составило бы толщину обыкновеннаго слоя лака, которымъ покрытъ шаръ.

Средняя глубина моря.

Измѣренія глубины моря посредствомъ лота и батометра показали, что глубина моря въ разныхъ мѣстахъ весьма различна. Джемсъ

Россъ во время путешествія въ Южное море въ 1839 — 1843 гг. не нашелъ дна между Бразиліей и островомъ Св. Елены на глубинѣ 4600 саженъ (въ 6 англ. футъ). Денгамъ въ 1852 обрѣлъ дно между Ю. Америкой и Тристанъ да Куниа на 7706 саженяхъ (46.236 англ. фут.); лейтенантъ Паркесъ нашелъ въ южно-индѣйскомъ океанѣ глубину свыше 50.000 футъ. Австрійскій фрегатъ Новара, измѣряя морскую глубину между мысомъ Доброй Надежды и островомъ св. Павла въ Индѣйскомъ океанѣ, опускалъ веревку до 6000 саженъ (36.000 футовъ), не достигнувъ дна.

Но всѣ эти результаты все-таки весьма не надежны; такъ какъ неизвѣстно, какое вліяніе оказываютъ морскія теченія и другія обстоятельства при опусканіи бичевы. Чтобы быть вполнѣ убѣжденнымъ, что лотъ достигъ дна морскаго, необходимо, чтобы удалось вытащить со дна пробу морскаго грунта.

Сѣверо-Атлантическій океанъ изслѣдованъ лучше другихъ, вслѣдствіе проложенія кабеля. Средняя глубина этого океана оказалась въ 2075 саженей (12.450 анг. футъ), слѣдовательно эта глубина въ 12 разъ болѣе высоты материковъ. Подъ 50° широты между мысомъ Расъ у юго-восточнаго угла Ньюфаундленда до Ирландіи простирается въ этомъ океанѣ такъ называемое телеграфное плато отъ 10.000 до 15.000 футовъ глубины; наибольшей глубины въ 24.000 фута этотъ океанъ достигаетъ на с. в. отъ Бермудскихъ острововъ, подъ 36° с. ш. Въ шведскую экспедицію 1868 г. измѣрена была глубина ледовитаго моря на западъ отъ Шпицбергена, между 76° и 79° с. ш., и оказалась въ 2650 саженей или 15.900 футъ, а въ 1861 г. уже Торель измѣрилъ глубину въ 1400 саженъ подъ 76° 17′ сѣв. широты и 13° 53′ къ востоку отъ Гринвича, и съ этой глубины вытащилъ живыхъ животныхъ.

Средняя глубина морей можетъ быть опредѣлена и косвеннымъ путемъ, а именно по быстротѣ, съ которою распространяются волны землетрясенія. Такъ была опредѣлена напр. средняя глубина Тихаго океана по той скорости, съ которою распространились волны, возникшія при большомъ землетрясеніи въ Перу 13 авг. 1868 г. отъ Арика на берегу Перу по всему громадному бассейну Тихаго океана, и найдена въ 1500 саженъ между Арика и Австраліей, и въ 2650 саженъ между Арикой и Сандвичевыми островами.

Поэтому можно принять вообще, что средняя глубина океановъ составляетъ не болѣе 1600—1700 саженъ (круглымъ числомъ 10.000 футовъ или 3200 метровъ), такъ что она почти въ 10 разъ больше средней высоты материковъ. Поэтому если бы всѣ неровности земли выровнять до морскаго уровня, и всю снятую такимъ образомъ

массу земли сбросить въ океаны, то глубина ихъ уменьшилась бы почти незамѣтно. Сѣверо Атлантическій бассейнъ, пространство котораго составляетъ почти $^1/_4$ часть поверхности всѣхъ вообще континентовъ, могъ бы одинъ вмѣстить въ себя три такихъ массы материковъ, которыя выдаются насъ уровнемъ моря, а если бы всю эту массу погрузить въ бассейнъ океана, то средняя глубина его уменьшилась бы съ 2075 на 1109 футовъ.

Видъ морскаго дна.

Дно океана недоступно всѣмъ тѣмъ дѣятелямъ, которые на сушѣ составляютъ главную причину неровностей. Поэтому на днѣ океановъ не должно быть ни горъ, ни долинъ, какъ на материкахъ, и совершенно невѣрно было бы предположеніе, что цѣпи континентальныхъ горъ тянутся подъ водами океановъ и мѣстами обнаруживаютъ свое направленіе въ видѣ цѣпи острововъ, подводныхъ камней и мелей. Только вблизи береговъ континента находятся такіе же рельефы на морскомъ днѣ, какъ на самомъ континентѣ, а именно вдоль тѣхъ крутыхъ береговъ, которые постепенно погружаются въ моря или уже совсѣмъ въ него опустились. Впрочемъ въ глубокихъ моряхъ дно представляетъ своего рода неровности, такъ что можно говорить о подводныхъ плоскихъ возвышенностяхъ и низменностяхъ, но тѣ и другія незамѣтно сливаются другъ съ другомъ постепенными переходами. Единственное исключеніе составляютъ вулканическіе и коралловые острова, которые часто внезапно подымаются изъ большой глубины. Континенты же постепенно выступаютъ изъ океана уступами или отлогою покатостью и выдаются изъ воды въ видѣ громадной плоской возвышенности, на поверхности которой неровности ничтожны сравнительно со всей массой и при томъ необъятномъ цоколѣ, на которомъ они высятся изъ глубины морской. Александръ Гумбольдтъ вычислилъ, что если всю массу Пиренейскихъ горъ равномѣрно распредѣлить по всей поверхности Европы, то эта часть свѣта повысилась бы среднимъ числомъ только на 6 футовъ, а если разровнять по поверхности Европы такимъ же образомъ Альпы, то материкъ повысился бы на 20 футовъ.

Вертикальное подраздѣленіе суши (Орографія).

Поверхность моря представляетъ шарообразную поверхность безъ всякаго различія въ вертикальномъ направленіи; она кажется глазу ровною плоскостью. На сушѣ же, напротивъ того, различаютъ, смотря

по абсолютной высотѣ надъ уровнемъ моря, низменныя и возвышенныя мѣста, а по формѣ поверхности: равнины, горы и горные кряжи.

Низменности начинаются вообще на одномъ уровнѣ съ моремъ, но затѣмъ на дальнѣйшемъ своемъ протяженіи онѣ постепенно повышаются по наклонной плоскости или уступами въ видѣ террасъ, достигая часто до значительной высоты надъ уровнемъ моря. Границею между низменностью и возвышенностью считаютъ среднюю высоту континента, среднимъ числомъ въ 1000 футовъ, и такимъ образомъ то, что выше, будетъ возвышенность, а что ниже, — низменность. Низменности бываютъ и неровной поверхности, съ холмами, съ горными хребтами и съ одинокими горами. По внѣшнему своему виду, обусловливаемому вообще равномѣрною и однообразною растительностью на различныхъ континентахъ, большія низменныя пространства носятъ различныя названія: въ сѣверо-западной средней Европѣ Haiden, въ Венгріи Puszten, въ южной Россіи и восточной Азіи степи, на сѣверныхъ берегахъ Россіи и Сибири, гдѣ болотныя пространства остаются замерзшими большую часть года, тундры, въ Африкѣ пустыни, въ Сѣверной Америкѣ саванны или преріи, въ Южной Америкѣ пампасы и льяносы. Въ геологическомъ смыслѣ ихъ часто называютъ бассейнами. О наибольшей части этихъ низменностей слѣдуетъ замѣтить, что еще въ новѣйшіе геологическіе періоды онѣ были покрыты моремъ, и весьма многія изъ нихъ образованы новѣйшими формаціями и состоятъ изъ песку или валуновъ и глины; часто онѣ покрыты соляною корою и соляннымъ налетомъ, или топки и болотисты на весьма большомъ протяженіи и затянуты торфяными болотами. Парижско-Лондонскій бассейнъ, германо-сарматская низменность, Вѣнскій бассейнъ и Венгерская низменность представляютъ тому примѣры.

Мѣста ниже морскаго уровня занимаютъ лишь весьма ограниченныя пространства внутри материковъ; ихъ называютъ вдавленіемъ земной коры или погруженіемъ земли. Понятно, что такія углубленія наполнены водою. Понтійско-каспійская впадина вмѣстѣ съ Каспійскимъ моремъ и Аральскимъ озеромъ на столько вдавлены, что уровень Каспійскаго моря на 25 метровъ ниже уровня океана. Еще болѣе глубокое погруженіе земли, образованное сильнымъ разрывомъ и проваломъ цѣлыхъ горъ, представляетъ Іорданская долина отъ Тиверіадскаго озера до Мертваго моря. Первое на 202 м., а второе на 392 м. ниже поверхности Средиземнаго моря; а такъ какъ глубина Мертваго моря достигаетъ мѣстами 530 метровъ, то слѣдовательно дно его на 942 метра ниже морскаго уровня.

Возвышенности состоятъ изъ плоскихъ возвышенностей, горъ и

горныхъ кряжей. Гористыя мѣстности, представляющія переходъ отъ низменныхъ мѣстъ къ возвышеннымъ, часто называются террасами Плоскія возвышенности, къ которымъ относятъ всѣ равнины, лежащія выше морскаго уровня на 300—400 метровъ, въ свою очередь распадаются на плоскія возвышенности въ тѣсномъ смыслѣ и на плато. Первыя окружены высокими горами, и въ геологическомъ отношеніи являются, подобно низменностямъ, осушеннымъ дномъ прежнихъ прѣсноводныхъ или морскихъ бассейновъ, какъ напр. швабско-баварская плоская возвышенность, между Альпами, швабской и франконской юрой и баварскимъ лѣсомъ, въ 437 м. средней высоты надъ моремъ или Тибетская плоская возвышенность, между Гималаемъ и Куэнлунемъ отъ 3200 до 3900 метровъ высоты надъ моремъ. Плато напротивъ образованы болѣе или менѣе горизонтальнымъ наслоеніемъ мощныхъ и обширныхъ системъ пластовъ, какъ напр. плато сѣверныхъ и южныхъ известковыхъ альпъ, черепичное плато, возвышающееся надъ моремъ на 1809—2500 метровъ, плато Карстъ, 700—1200 метровъ высотою, плато плитнаго песчаника въ сѣверной Богеміи, 6—700 метр. высоты, и состоящее изъ юрскаго известняка швабское плато такой же почти высоты; кромѣ того можно было бы привести въ примѣръ плато Абиссиніи и южной Африки. Плато вообще примыкаютъ одною своею стороною къ горнымъ цѣпямъ и спускаются къ низмѣнности рядомъ уступовъ, часто весьма крутыхъ.

Горы различаются по абсолютной своей высотѣ на горы среднія, вершины которыхъ достигаютъ отъ 600—2300 метр высоты, и на высокія, вершины которыхъ выше 2500 метровъ, хотя рѣзкаго разграниченія между ними не можетъ быть установлено. Въ геологическомъ отношеніи гораздо важнѣе раздѣленіе горъ по ихъ внѣшнему виду, на массивы, цѣпи горъ и купы.

Къ массивамъ причисляются въ Европѣ: Скандинавскій полуостровъ съ Лапландіей, Финляндія, Шотландія, съ сѣверной и западной Англіей и Ирландія; сѣверо-западная Франція (Нормандія и Бретань), южная Франція съ іерскими островами, Сардинія и Корсика, большая часть Иберійскаго полуострова, Вогезы; Шварцвальдъ, горы Богеміи; Моравіи и Силезіи.

Массивы неправильной формы; это хребты безъ опредѣленнаго продольнаго направленія, безъ правильныхъ продольныхъ долинъ; часто они состоятъ изъ горъ, до нѣкоторой степени симметрично расположенныхъ вокругъ общаго центра, какъ напр. Гарцъ съ Блоксбергомъ или Броккеномъ въ срединѣ. Самыя высшія ихъ точки рѣдко достигаютъ высоты высокихъ горъ, а потому онѣ большею частію составляютъ среднія горы Крутизна у многихъ изъ нихъ толь-

ко съ одной стороны, напр. у Эрцгебирге къ ю. в., а у Скандинавскаго полуострова къ с.-з. Внутреннее ихъ ядро состоитъ изъ древнѣйшихъ образованій земли, изъ кристаллическихъ сланцеватыхъ горныхъ породъ. Въ ихъ строеніи преобладаетъ —по крайней мѣрѣ въ европейскихъ массивахъ, — преимущественно діагональное направленіе отъ ю.-в. къ с.-з. и отъ ю -з. къ с. в., что въ особенности характеристично выступаетъ въ строеніи Богемско Моравскихъ горныхъ хребтовъ и въ сѣверо-восточномъ направленіи Скандинавскихъ горъ. Эти горы имѣютъ видъ громадныхъ глыбъ изъ первобытной твердой земной коры и составляютъ собственно твердую основу земли, выдвинувшуюся изъ моря въ ранніе періоды исторіи земли въ видѣ острововъ и материковъ.

Къ горнымъ цѣпямъ (или къ горнымъ кряжамъ) принадлежатъ въ Европѣ: Пиренеи, Альпы, Карпаты, Уралъ и Кавказскія горы; въ Азіи: Гималайскія горы, Куэнлунь и Каракорумская цѣпь; кромѣ того замѣчательную цѣпь горъ представляютъ Кордильеры и Скалистыя горы Сѣверной Америки, Анды въ Южной Америкѣ и южные Альпы въ Новой Зеландіи.

Эти горы представляютъ линейное направленіе; протяженіе ихъ въ длину болѣе чѣмъ въ ширину, и при томъ онѣ болѣе или менѣе правильно расчленены долинами на поперечныя и продольныя. Онѣ гораздо выше массивныхъ горъ; высочайшія горы земнаго шара относятся къ этой категоріи Самыя высокія вершины изъ извѣстныхъ до сихъ поръ слѣдующія: Гауризанкаръ или Мунтъ Эверестъ въ гималайской цѣпи, на границѣ Непала и восточнаго Тибета (27°59° с. ш., 86°15′ в д , отъ Гринв.), въ 8839 метровъ высоты 29.000 анг. фут.); Дапсангъ въ каракорумской цѣпи въ провинціи Нубра западнаго Тибета (35°58′ с. ш. 77°10′ в. д. отъ Гринв.) въ 8617 метровъ (27.266 Вѣн. фут.); Кинхиюнга въ гималайской цѣпи, на границѣ Сикким и восточнаго Тибета (27°42′ с. ш., 88°8′ в. д. отъ Гринв.), въ 8580 метр. (27.149 Вѣн. фун.). За тѣмъ слѣдуетъ уже Давалагири въ 7955 метровъ, долго считавшаяся за высочайшую вершину земли. Исполинскія вершины Андовъ въ Ю. Америкѣ далеко ниже горъ азіятскихъ цѣпей: Аконкагуа въ Чили — 7385 метр., (22.369 Вѣн. фут.). Сагама въ Перу—6717 метр.; Невадо де-Сората въ Боливіи—6487 метр ; Илимани въ Боливіи 6434 метр., Чимборасо въ Квито 6528 метр. Европейскія горы почти вдвое ниже высочайшихъ Гималайскихъ вершинъ: Монбланъ 4804 метр. (15.200 Вѣн. фут.). Монтроза 4636 метр. (14.670 Вѣн. фут.), Ортлеръ 3903 метр. (12.350 Вѣн. фут.). Слѣдовательно, лишь немногія горы выше географической мили, т. е. $\frac{1}{1717}$ средняго поперечника земли, это такое отношеніе, что на моде-

ли земнаго шара въ 12 фут. въ діаметрѣ, высочайшія горы составили-бы высоту въ 1 линію. Весьма обманчивымъ также представляется на глазомѣръ уголъ, подъ которымъ подымается склонъ хребта, какъ это видно по сравненію размѣровъ въ длину и вышину на изображенномъ профилѣ Швейцаріи (чер. 16). Уголъ отъ Базеля до Юрскаго кряжа составляетъ $1^0 37'$, отъ Базеля до Альпійской цѣпи $1^0 43'$, но углы эти отъ 1^0 до 2^0 соотвѣтствуютъ подъему отъ $\frac{1}{50}$ до $\frac{1}{30}$.

Чер. 16.



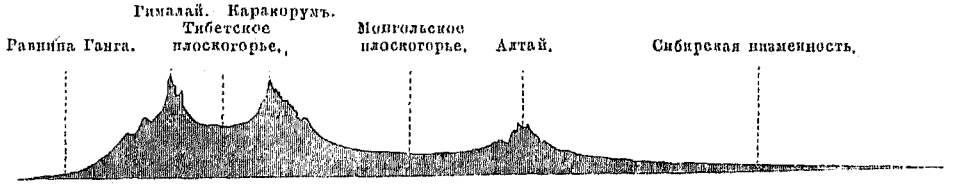
Въ цѣпяхъ горъ различаютъ высоту вершинъ, высоту хребта и высоту проходовъ. Истинная средняя высота всякаго хребта получится, раздѣливъ площадь профиля, проведеннаго чрезъ вершины и проходы на его основаніе. Точно также изъ найденныхъ высотъ отдѣльныхъ вершинъ и проходовъ опредѣляется средняя высота вершинъ и средняя высота проходовъ, а отсюда уже выводится общая средняя высота хребта. При этомъ оказывается, что вообще средняя высота хребта зависитъ отъ средней высоты проходовъ, вслѣдствіе чего Ал. Гумбольдтъ опредѣляетъ среднюю высоту прохода какъ среднюю высоту хребта. Отъ отношенія послѣдней къ высотѣ среднихъ или же и высшихъ вершинъ зависитъ своеобразность кряжа, его физіономія. Средняя высота хребта Андовъ (3570 метр.) напр., почти на половину болѣе нежели Альпъ (2340 метр.), и равняется средней высотѣ альпійскихъ вершинъ. Средняя высота Гималайскаго хребта (4570 метр.), слишкомъ на четверть болѣе средней высоты Андовъ и равна средней высотѣ ихъ вершинъ. Сравнивъ же Альпы съ Пиренеями, мы увидимъ, что въ Альпахъ, несмотря на значительную высоту вершинъ, гораздо большую чѣмъ въ Пиренеяхъ, средняя высота хребта (2340 метр.) ниже чѣмъ Пиренеевъ (2436 метр.), слѣдовательно Альпы менѣе препятствуютъ сообщенію нежели Пиренеи.

Горные кряжи обозначаютъ болѣе новыя линейныя возвышенія, въ Старомъ Свѣтѣ преимущественно по направленію съ в. на з. (Альпы, Пиренеи, Кавказъ, Гималай), въ Новомъ Свѣтѣ по направленію съ с. на ю. (Кордильеры и Анды). Во многихъ хребтахъ различается океаническій и континентальный склонъ; первый склонъ крутой и спускается прямо въ море или въ недавно образовавшіяся низменныя равнины, а второй болѣе отлогій переходитъ въ

плоскогорье или въ гористую страну. У горныхъ кряжей, идущихъ съ в. на з., крутой склонъ приходится на южной сторонѣ, а у хребтовъ, идущихъ съ сѣвера на югъ—на западной сторонѣ, такъ какъ крутая сторона всегда лежитъ ближе къ морю. Профили континентовъ (фиг. 17 до 20) Стараго и Новаго Свѣта представляютъ поэтому удивительную аналогію, если разрѣзы проведены въ горахъ Стараго Свѣта съ ю. на с., а въ горахъ Новаго Свѣта съ з. на в.

Старый Свѣтъ.

Югъ. Чер. 17. Сѣверъ.



Азія.

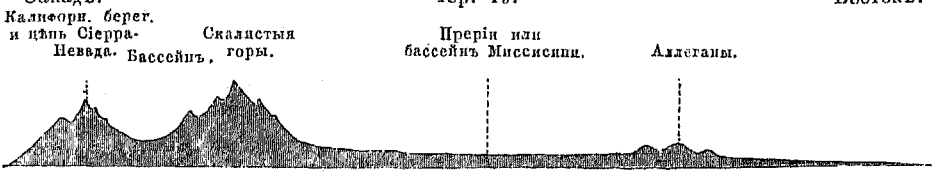
Чер. 18.



Европа.

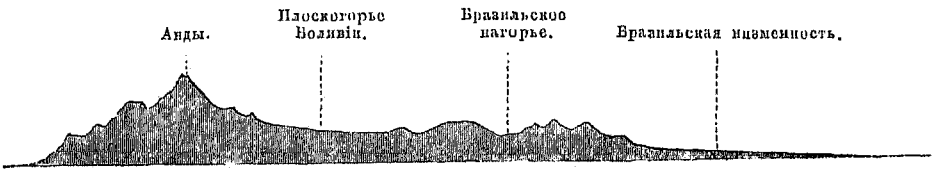
Новый Свѣтъ.

Западъ. Чер. 19. Востокъ.



Сѣверная Америка.

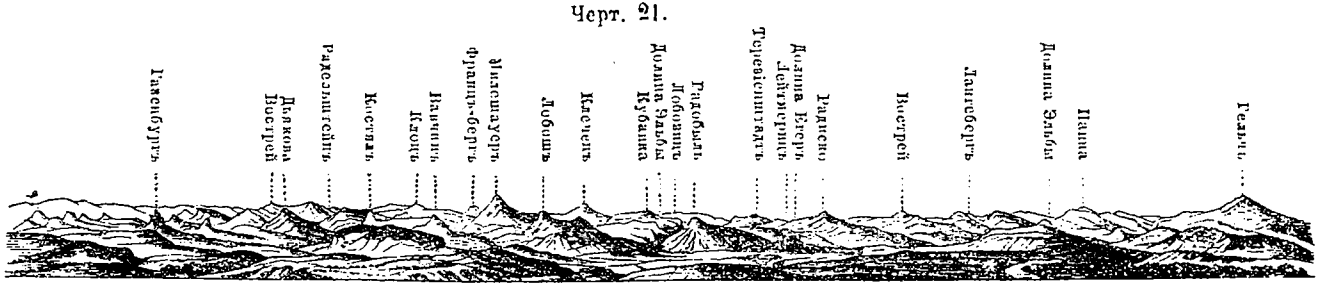
Чер. 20.



Южная Америка.

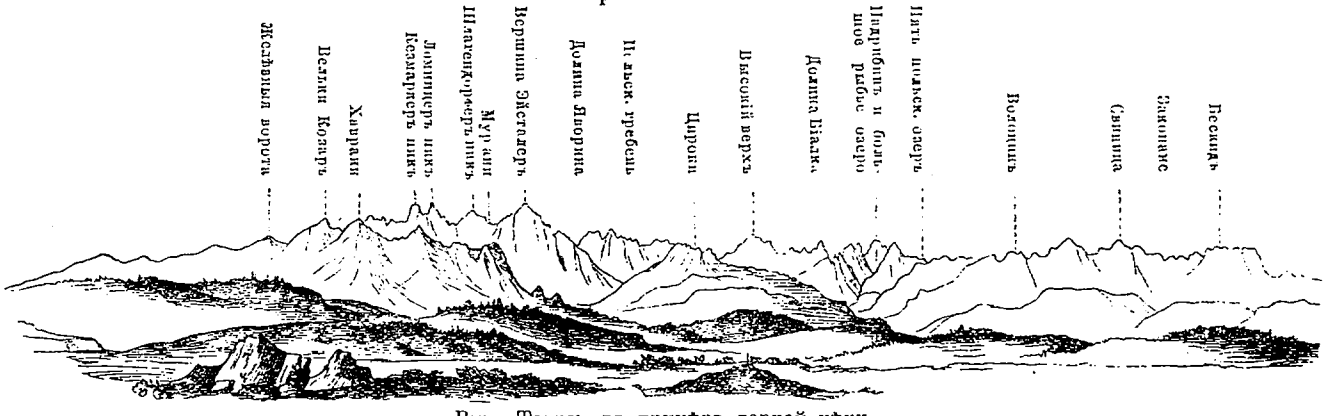
Профили континентовъ.

Черт. 21.



Видъ Лейтмерицкаго кряжа, служащаго примѣромъ купъ или коническихъ горъ.

Черт. 22.



Видъ Татры, въ примѣръ горной цѣпи.

Геологическое строеніе горныхъ кряжей гораздо разнообразнѣе чѣмъ строеніе массивныхъ горъ. Они представляютъ обыкновенно параллельное расположеніе въ различныхъ поясахъ горныхъ породъ, и притомъ обыкновенно, какъ напр. въ Альпахъ, центральный поясъ или центральный кряжъ, состоящій изъ кристаллическихъ горныхъ породъ, съ примыкающими другими параллельными поясами, послѣдовательно сложившимися изъ палеозоическихъ, мезозоическихъ и кенозоическихъ формацій и представляющими разнообразныя параллельныя складки и изломы.

Куповыя или коническія горы, безъ всякаго подраздѣленія, состоятъ изъ неправильно другъ около друга сгруппированныхъ горъ и вершинъ, болѣе или менѣе конусообразныхъ или въ видѣ куполовъ, выдающихся однѣ около другихъ и надъ другими. Всѣ онѣ недавняго вулканическаго происхожденія. Замѣчательный типъ такихъ горъ представляютъ Лейтмерицкій хребетъ въ Богеміи, кромѣ того примѣрами могутъ служить древневулканическія области Овернью во Франціи, Лаахера на Рейнѣ, Зибенгебирге и т. д.

ОТДѢЛЪ ВТОРОЙ.

Горныя породы и ихъ положеніе (петрографія и геотектура).

Горныя породы.

Матеріалъ для образованія твердой коры земной доставляется, во-первыхъ, минеральнымъ царствомъ въ формѣ минераловъ, ихъ агрегатовъ и смѣсей; во-вторыхъ, животнымъ и растительнымъ царствомъ, въ видѣ многочисленныхъ органическихъ остатковъ, погребенныхъ въ слояхъ земли. Всякое скопленіе, минераловъ ли, или органическихъ остатковъ, составляетъ для геолога горную породу, если только оно бываетъ въ большихъ массахъ и принимаетъ существенное участіе въ составѣ твердой земной коры. Съ понятіемъ о горной породѣ вовсе не связывается представленія о массѣ непремѣнно твердой, похожей на скалу, такъ какъ бываютъ тоже горныя породы рыхлыя и мягкія. Болѣе древнія отложенія въ гористыхъ странахъ состоятъ напримѣръ, большею частью изъ отвердѣвшихъ горныхъ или каменныхъ породъ, каковы: глинистый сланецъ, песчаникъ, конгломератъ, известнякъ и т. д., а болѣе новыя отложенія въ равнинахъ и низменностяхъ, напротивъ того, не обратились еще въ камень, каковы—глина, песокъ, валуны.

Составныя части и строеніе горныхъ породъ.

По составнымъ частямъ или по способу образованія, горныя породы подраздѣляются на минерогеновыя, зоогеновыя и фитогеновыя. Минерогеновыми называются такія горныя породы, составъ которыхъ минеральный. Онѣ бываютъ: простыя или однородныя, если

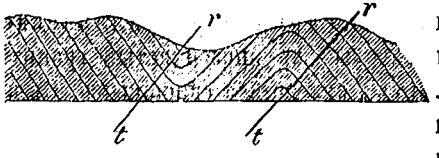
состоятъ изъ одного какого-либо минерала, какъ напр. кварцъ, известнякъ, ледъ, каменная соль; сложныя или разнородныя, если состоятъ изъ различныхъ минераловъ, между которыми различаютъ существенныя и не существенныя (случайныя или побочныя составныя части. Существенныхъ составныхъ частей въ данной) горной породѣ рѣдко бываетъ болѣе трехъ или четырехъ, такъ напр. въ гранитѣ главныя составныя части: кварцъ, полевой шпатъ и слюда; несущественныя или побочныя части: турмалинъ, гранатъ, бериллъ, и другіе минералы, иногда заключающіеся въ гранитѣ. Зоогеновыя породы образовались изъ скопившихся и измѣнившихся животныхъ остатковъ; такъ напр. многіе известняки образовались изъ створокъ и обломковъ раковинъ, которыя отложились по морскимъ берегамъ. Фитогеновыя породы, къ которымъ относится каменный и бурый уголь, произошли изъ растеній.

По строенію различаютъ кристаллическія, аморфныя и руинныя породы, а также массивныя, сланцеватыя и слоистыя (напластованныя) породы. Въ кристаллическихъ породахъ отдѣльныя составныя части кристаллически соединены между собою, безъ особаго цемента. Зерно въ нихъ бываетъ различное: крупнозернистое, или макрокристаллическое, мелкозернистое, или микрокристаллическое, и скрыто-кристаллическое, или криптокристаллическое (по видимому плотнаго строенія). Таковы: крупнозернистый гранитъ, мелкозернистый гранитъ, и базальтъ, кажущійся сплошнымъ. Съ помощью реактивовъ или лупы, а въ тонкихъ шлифованныхъ пластинкахъ посредствомъ микроскопа, становится явственнымъ строеніе криптокристаллическихъ породъ изъ кристаллическихъ агрегатовъ или изъ скопленія кристалловъ. Изслѣдованіе тонкихъ пластинокъ горныхъ породъ (микропетрографія) привело въ новѣйшее время къ весьма интереснымъ выводамъ о составѣ этихъ породъ. Аморфныхъ породъ очень мало; таковъ напр. обсидіанъ, естественное стекло, образовавшееся вслѣдствіе отвердѣнія расплавленныхъ дѣйствіемъ огня трахитныхъ лавъ. Другія аморфныя породы, каковы—опалъ, кремень, образовались изъ водныхъ растворовъ. Руинныя или кластическія породы произошли отъ разрушенія прежнихъ горныхъ породъ, и если онѣ тверды, то связаны особымъ цементомъ. Онѣ составляютъ обширную группу, къ которой относятся: конгломераты, песчаники, глины. По величинѣ обломковъ различаютъ между ними породы макрокластическія, или псефиты, микрокластическія, или псамиты, и криптокластическія, или пелиты.

Массивныя породы представляютъ строеніе безъ всякаго опредѣленнаго направленія (массивное строеніе); сланцеватыя породы, на-

противъ, параллельнаго строенія, т. е. отдѣльныя составныя части ихъ расположены параллельными слоями; такія породы обладаютъ свойствомъ легче расщепляться по одному направленію, чѣмъ по другимъ (главный изломъ, поперечный изломъ). Гранитъ, напримѣръ, составляетъ кристаллическую массивную породу, а гнейсъ, хотя одинаковаго съ нимъ минералогическаго состава—изъ кварца, полеваго шпата и слюды,—составляетъ кристаллическую сланцеватую породу. Напластованныя породы представляютъ слоистость, подъ которою разумѣютъ расположеніе частей горной массы пластами или плитами. Каждый пластъ составляетъ продуктъ осажденія или отложенія въ опредѣленный періодъ времени. Кристаллическія массивныя породы никогда не представляютъ настоящаго напластованія, но оно постоянно встрѣчается въ кристаллическихъ сланцеватыхъ породахъ и въ рудныхъ. Плоскости, которыми раздѣляются пласты, называются плоскостями наслоенія. Въ большинствѣ случаевъ, когда сланцеватое строеніе согласно съ наслоеніемъ, сланцеватость параллельна напластованію (*нормальная сланцеватость*). Но есть горныя породы, въ которыхъ сланцеватость пересѣкаетъ плоскости наслоенія (*поперечная или ложная сланцеватость*), какъ напр. часто въ глинистомъ сланцѣ, и тогда направленіе, по которому раскалывается порода, приходится по направленію сланцеватости (t—r, чер. 23). Поперечная сланцеватость происходитъ уже послѣ отложенія горной породы, и, какъ доказываютъ опыты, она образуется отъ давленія или сжатія, притомъ сланцеватость вездѣ перпендикулярна къ направленію давленія.

Чер. 23.



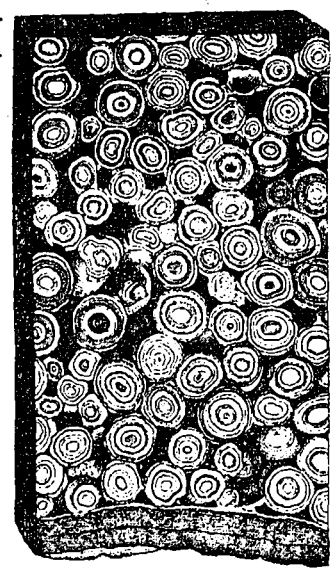
Поперечная сланцеватость.

Особое строеніе горныхъ породъ.

Порфировиднымъ называютъ такое строеніе, когда въ основную массу криптокристаллическую или мелкозернистую вкраплены или включены отдѣльные кристаллы, напр. порфировидный гранитъ, кварцевый порфиръ, глазчатый гнейсъ и т. д. Полосатое или пластинчатое строеніе представляютъ нѣкоторые порфиры, ріолиты и другія породы, которыя состоятъ изъ отдѣльныхъ тонкихъ листковъ или пластинокъ и на поперечномъ изломѣ представляютъ различно окрашенные слои. Пузырчатое строеніе встрѣчается по преиму-

ществу въ вулканическихъ породахъ. Внутри ихъ часто бываютъ полости, обыкновенно круглыя, но иногда удлиненныя или неправильныя. Эти пузырчатыя пустоты произошли отъ газовъ (и главнымъ образомъ отъ водяныхъ паровъ), которые были заключены въ горной массѣ, образовавшейся изъ отвердѣвшей лавы; таковы: пемза, шлаковыя или пузырчатыя базальтовыя лавы. Съ пузырчатымъ строеніемъ не слѣдуетъ смѣшивать пещеристаго или ячеистаго строенія нѣкоторыхъ горныхъ породъ, что происходитъ отъ вывѣтриванія нѣкоторыхъ составныхъ частей ихъ, какъ напр. въ граувакѣ или въ похожихъ на пчелиный сотъ вывѣтрившихся поверхностяхъ нѣкоторыхъ песчаниковъ. Миндалевидное строеніе представляютъ вулканическія породы (мелафиръ, базальтъ), въ которыхъ пузырчатыя полости выполнены минералами, образовавшимися впослѣдствіи, какъ напр. известковымъ шпатомъ, цеолитомъ, халцедономъ, агатомъ. При вывѣтриваніи такихъ горныхъ породъ, эти миндалины или минералы, выполнявшіе ихъ полости, часто высвобождаются, какъ напр. миндалевидный агатъ. Сферондальное или шарообразное строеніе встрѣчается рѣдко; лучше всего оно выражено въ шарообразномъ корсиканскомъ діоритѣ, въ зернистой основной массѣ котораго выдѣлились шары, состоящіе изъ чередующихся концентрическихъ слоевъ полеваго шпата и роговой обманки. Съ такимъ строеніемъ не слѣдуетъ смѣшивать шарообразнаго или скорлуповатаго вывѣтриванія, случающагося съ гранитомъ, діоритомъ, діабазомъ, базальтомъ и т. д. Оолитовое строеніе весьма обыкновенно въ известнякахъ и въ желѣзныхъ рудахъ. Оолиты состоятъ изъ маленькихъ круглыхъ зеренъ, величиною съ рыбью икринку, и поэтому называются «икряпымъ камнемъ». Известковые и желѣзные оолиты весьма распространены въ юрской формаціи, получившей отъ нихъ названіе оолитовой. Пизолитовое или горошистое строеніе, подобное предыдущему, встрѣчается весьма рѣдко. Типомъ такого строенія служитъ карлсбадскій пизолитъ (чер. 24), состоящій изъ шариковъ въ видѣ гороха, съ концентрическими слоями, связанныхъ между собою углекислою известью (арагонитомъ). Такой пизолитъ образуетъ-

Чер. 24.



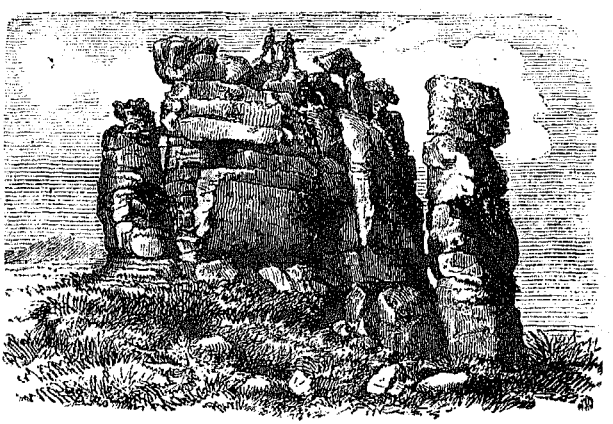
Карлсбадскій пизолитъ.

ся въ Шпруделѣ оттого, что мелкія песчинки или пузырьки воздуха охватываются и инкрустируются углекислою известью, которая осаждается изъ ключа.

Распаденіе или раскалываніе горныхъ породъ.

Каменныя массы никогда не бываютъ сплошными, но постоянно представляютъ разсѣлины и трещины, которыя происходятъ преимущественно отъ сжатія всей горной массы. Въ породахъ, образовавшихся водянымъ путемъ, это сжатіе составляетъ результатъ постепеннаго высыханія массы; а въ породахъ, образовавшихся огненнымъ путемъ, оно обусловливается уменьшеніемъ объема при охлажденіи,

Чер. 25.

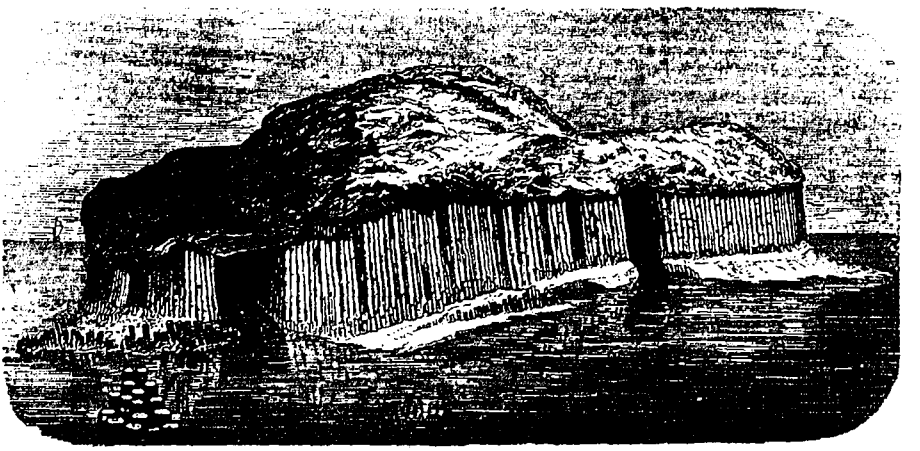


Исколдованный камень въ Исполинскихъ горахъ. Гранитная скала съ глыбнымъ распаденіемъ.

отчасти же растрескиваніе можетъ произойти отъ сильнаго сотрясенія горныхъ массъ. Каждая порода обыкновенно растрескивается опредѣленнымъ образомъ и по извѣстному направленію. Неправильное или полиэдрическое распаденіе составляетъ раскалываніе горной породы по многимъ и совершенно неправильнымъ направленіямъ. Породы, раскалывающіяся такимъ способомъ, какъ напр. зеленый песчаникъ и кварцитъ, распадаются на многогранные куски разной величины, съ острыми краями, и потому для построекъ не годятся, но обыкновенно служатъ матеріаломъ для щебня. Правильное распаденіе встрѣчается въ различныхъ формахъ. Плитообразное распаденіе случается преимущественно со слоистыми породами и, въ видѣ исключенія, съ кристаллическими массивны-

ми породами, какъ напр. съ нѣкоторыми базальтами и фонолитами. Породы съ плитообразнымъ распаденіемъ доставляютъ матеріалъ для черепицы, тротуарныхъ плитъ и т. п. Глыбное распаденіе представляютъ песчаники, граниты, сіениты, изъ которыхъ поэтому выламываютъ большія глыбы и монолиты (чер. 25). Столбообразное или призматическое распаденіе встрѣчается только у такихъ породъ, которыя произошли несомнѣнно отъ отвердѣнія огненно жидкой массы; рѣзче всего оно бываетъ въ базальтахъ, анамезитахъ, трахитахъ и фонолитахъ, а также у порфировъ и мелафировъ. Такое распаденіе обусловливается трещинами на плоскостяхъ охлажденія, распростра-

Чер. 26.



Островъ Стаффа съ Фингаловой пещерой (призматически распавшійся анамезитъ).

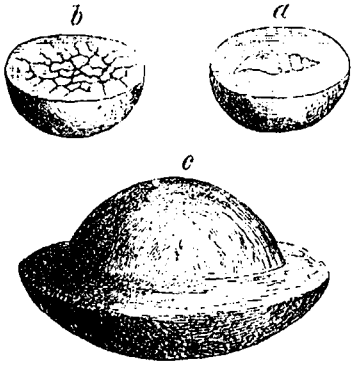
няющимися чрезъ всю массу. Замѣчательные базальтовые столбы находятся во многихъ мѣстахъ Богеміи, въ Зибенбюргенѣ, на Рейнѣ и т. д. ими извѣстенъ; также сѣверный берегъ Ирландіи и островъ Стаффа съ Фингаловою пещерой у западнаго берега Шотландіи (чер. 26). Концептрическое или шарообразное распаденіе обнаруживается при вывѣтриваніи нѣкоторыхъ гранитовъ, базальтовъ и т. п.

Сростки и жеоды.

Въ горныхъ породахъ часто встрѣчаются массы въ видѣ шаровъ, гроздьевъ, чечевицъ, клубней или самой неправильной криволинейной формы; онѣ происходятъ отъ того, что вокругъ какого-либо

центра скопляется минеральная масса, заключающаяся въ горной породѣ. Къ такимъ формамъ принадлежатъ кварцитовыя чечевицы или кварцитовые шары въ пластахъ песчаника, шары сферосидерита, жеоды бураго желѣзнякаи желваки мергеля (сентарiи) въ глинистыхъ отложеніяхъ, кремневые желваки въ мѣлу и т. д. Внутри сростковъ или жеодовъ встрѣчаются часто органическіе остатки (фиг. 27 a), а въ желвакахъ мергеля и сферосидерита цѣлая сѣть трещинъ (фиг. 27 b), происшедшихъ отъ стягиванія массы внутри, когда она уже отвердѣла съ поверхности.

Чер. 27.



Сростки: a. съ окаменѣлостью внутри; b. съ трещинами внутри; c. сферосидеритовая чечевица изъ угольнаго сланца въ Банатѣ.

Образоване горныхъ породъ.

Горныя породы происходятъ двоякимъ путемъ: огневымъ и водянымъ. Мы видимъ, что въ дѣйствующихъ вулканахъ происходятъ время отъ времени изверженія, при которыхъ расплавленныя массы горныхъ породъ (лава) поднимаются изъ нѣдръ земли дѣйствіемъ водяныхъ паровъ и постепенно затвердѣваютъ на поверхности. Всѣ горныя породы, природа которыхъ указываетъ на такое образованіе, вслѣдствіе изверженія изъ нѣдръ земли въ прежніе періоды, называются эруптивными породами; опѣ всегда кристаллическаго массивнаго строенія. Въ наше время этотъ процессъ происходитъ только при образованіи вулканическихъ породъ, въ прежнія же эпохи такимъ путемъ произошли такъ называемыя плутоническія породы, каковы—гранитъ, сіенитъ, діоритъ, габбро, порфиръ и мелафиръ. Не слѣдуетъ думать, что расплавленная масса была безводна, подобно расплавленному металлу или расплавленному стеклу; напротивъ того, она содержала воду, потому что всѣ расплавленныя горныя породы пропикнуты въ глубинѣ земли большимъ или меньшимъ количествомъ водяныхъ паровъ. Эти-то пары и обусловливаютъ изверженія, и даже при отвердѣніи расплавленной массы горной породы не вполнѣ выдѣляются, судя потому, что всѣ эруптивныя породы содержатъ въ большемъ или меньшемъ количествѣ микроскопически малыя капли воды.

Всѣ горныя породы, для которыхъ матеріаломъ послужилъ отложившійся изъ воды осадокъ и которыя вслѣдствіе этого представляютъ слоистое строеніе, называются осадочными породами. Главный дѣятель въ этомъ процессѣ, вода, можетъ дѣйствовать или вполнѣ механическимъ путемъ или какъ химическое растворяющее вещество. Всѣ кластическія горныя породы образовались путемъ механическаго дѣйствія воды, которое состоитъ въ разрушеніи прежде образовавшихся породъ, въ уносѣніи этихъ разрушенныхъ частей и наконецъ въ отложеніи ихъ въ формѣ валуновъ, песку, ила. Такой образовательный процессъ совершается и въ настоящее время во всѣхъ моряхъ, во всѣхъ озерахъ, въ рѣкахъ и ручьяхъ. Поэтому различаютъ прѣсноводныя образованія (озерныя и рѣчныя) и морскія образованія (а именно—береговыя, субпелагическія и пелагическія). Осадки, образовавшіеся въ такихъ пунктахъ, гдѣ солепая и прѣсная вода смѣшиваются, какъ напр. въ морскихъ устьяхъ рѣкъ, называются образованіями полуморскими. Матерьялъ всѣхъ этихъ различныхъ образованій большею частью одинъ и тотъ же, такъ что почти по однимъ лишь заключающимся въ нихъ органическимъ остаткамъ представляется возможность судить какого происхожденія слои, прѣсноводнаго или морскаго; такъ, въ морскихъ известнякахъ заключаются морскія раковины, а въ прѣсноводныхъ — прѣсноводныя и наземныя раковины.

Химическимъ осажденіемъ изъ воды образовался цѣлый рядъ горныхъ породъ, вещество которыхъ растворимо въ водѣ и остается при ея испареніи; всѣ такія горныя породы кристаллическаго строенія, какъ напр. каменная соль, гипсъ, известковая накипь и т. д. Но остается еще вопросъ, какъ образовались кристаллическія сланцеватыя породы. Эти породы имѣютъ нѣкоторыя свойства общія съ осадочными породами, какъ напр. наслоеніе, а другія свойства, присущія эруптивнымъ породамъ, какъ напр. составъ ихъ изъ силикатовъ (кварцъ, полевой шпатъ, слюда, роговая обманка и т. д.). Породы эти принадлежатъ кромѣ того къ самымъ древнимъ образованіямъ земли, не имѣющимъ никакой аналогіи съ современными образованіями земли. Сходство ихъ по минералогическому составу съ древнѣйшими эруптивными породами привело къ такому воззрѣнію, что кристаллическія сланцеватыя породы представляютъ первоначальную остывшую кору нѣкогда огненно-жидкаго земнаго шара и что такимъ образомъ онѣ составляли почву, на которой могли отлагаться осадочныя породы, и тотъ покровъ, чрезъ который прорывались эруптивныя породы. Но съ такой гипотезой не согласуется наслоеніе этихъ породъ, которое слѣдуетъ считать непремѣннымъ слѣдствіемъ осажденія матерьяловъ,

образующихъ горныя породы. Поэтому, есть другое воззрѣніе, по которому кристаллическія сланцеватыя породы вовсе несоставляютъ первичнаго образованія коры земной, но преобразовались изъ кластическихъ осадковъ при дѣйствіи давленія и теплоты въ теченіи безконечно долгаго времени. По этой гипотезѣ, онѣ являются метаморфическими породами, но этотъ метаморфизмъ не поддается убѣдительному научному доказательству. Ближе всего, быть-можетъ, подходитъ къ истинѣ объясненіе, по которому эти породы принимаются за первичныя образованія и притомъ за такія, которыя произошли химическимъ путемъ. Правда, минералы, изъ которыхъ состоятъ кристаллическіе сланцы, весьма мало растворимы въ водѣ при обыкновенныхъ условіяхъ. Но опытъ показываетъ, что растворимость ихъ увеличивается съ усиленіемъ давленія и съ возвышеніемъ температуры. И такъ, если допустить, что въ древнѣйшіе періоды земли, при другихъ физическихъ условіяхъ земной поверхности, вода дѣйствовала подъ большимъ давленіемъ и при болѣе высокой температурѣ, то можно себѣ представить, что кристаллическія сланцеватыя породы могли образоваться въ видѣ химическаго осадка. Естественно, что какъ осадокъ, такъ и растворъ образовывался періодически, послѣдовательно. Можно себѣ представить, что грунтъ для такихъ осажденій могъ быть не только твердый или затвердѣвшій, но пожалуй и мягкій. Невѣроятно также, чтобы послѣдовательные осадки образовались непосредственно въ формѣ отдѣльныхъ минераловъ (кварцъ, полевой шпатъ, слюда и т. д.). Скорѣе слѣдуетъ допустить, что вначалѣ выдѣлилась и осѣла аморфная смѣсь веществъ и уже впослѣдствіи получила кристаллическое строеніе; въ такомъ случаѣ могъ произойти діагенезъ, а не собственно метаморфозъ. Процессъ этотъ называютъ гидато-пирогеновымъ (огненно-водянымъ). Тогда постепенный переходъ кристаллическихъ сланцевыхъ породъ въ кластическія осадочныя породы объясняется тѣмъ, что съ уменьшеніемъ давленія и температуры постепенно ослаблялась химическая сила воды, вслѣдствіе чего механическая сила достигала исключительнаго преобладанія.

Краткій обзоръ важнѣйшихъ горныхъ породъ.

I. Эруптивныя или кристаллическія массивныя горныя породы.

1. Гранитная группа. Гранитъ, крупнозернистая смѣсь до мелкозернистой изъ ортоклаза, съ олигоклазомъ или безъ него, кварца и слюды (каліевой и магніевой). Къ горнымъ гранитамъ, встрѣчающимся большими глыбами, принадлежатъ: порфировидный

гранитъ съ большими вросшими кристаллами ортоклаза (карлсбадскіе двойники); гранититъ съ преобладающимъ краснымъ ортоклазомъ, олигоклазомъ, кварцемъ, горькоземистой слюдой и часто съ нѣкоторою примѣсью роговой обманки; протогинъ съ зеленымъ талькомъ вмѣсто слюды, или совмѣстно съ ней. Къ гранитамъ, встрѣчающимся второстепенными массами въ видѣ жилъ или гнѣздъ, принадлежатъ пегматитъ и письменный гранитъ. Сіенитъ—смѣсь ортоклаза и роговой обманки, часто съ олигоклазомъ, черною слюдою и кварцемъ, случайно съ титанитомъ. Разновидности сіенита составляютъ: цирконъ-сіенитъ, банатитъ, дитроитъ, фойяитъ и тоналитъ.

2. Діоритовая группа. Діоритъ, смѣсь олигоклаза и роговой обманки, иногда съ кварцемъ. Разновидности діорита слѣдующія: слюдяной діоритъ съ большимъ количествомъ черной слюды вмѣстѣ съ роговой обманкой. Корситъ или шаровой діоритъ, изъ анортита и роговой обманки, сферическаго строенія. Діабазъ состоитъ изъ лабрадора и авгита; разновидности діабаза: античный зеленый порфиръ (porfido verde antico), варіолитъ, миндалевидный діабазъ. Криптокристаллическія разновидности діорита и діабаза называютъ афанитомъ. Габбро—обыкновенно крупнозернистая и рѣдко мелкозернистая смѣсь лабрадора и діаллага. Гиперстенитъ—смѣсь лабрадора и гиперстена.

3. Порфировая группа. Породы съ порфировиднымъ строеніемъ. Фельзитовый порфиръ или кварцевый порфиръ съ свѣтлой, часто красноватой основной массой, въ которой вкраплены кристаллы кварца и ортоклаза. Пехштейнъ (смолистый камень) съ стекловидною основною массою фельзитоваго порфира. Порфиритъ—съ темной буро-красной или бурой основной массой, съ вкрапленными въ ней кристаллами олигоклаза, роговой обманки или слюды. Къ порфириту относится также красный античный порфиръ (porfido rosso antico).

4. Мелафировая группа или черные порфиры. Мелафиръ—смѣсь олигоклаза и авгита съ большимъ или меньшимъ количествомъ магнитнаго желѣзняка. Авгитовый порфиръ, изъ авгита и лабрадорита. Въ горныхъ породахъ этой группы весьма часты разновидности съ миндалевиднымъ строеніемъ.

5. Трахитовая группа. Кварцевый трахитъ—смѣсь изъ кварца, санидина, слюды и роговой обманки. Трахитъ въ тѣсномъ смыслѣ, смѣсь санидина, олигоклаза, роговой обманки и слюды. Андезитъ—смѣсь олигоклаза съ роговой обманкой или авгитомъ. Фонолитъ — колется плитками, которыя издаютъ при ударѣ яспый звукъ, съ основною массою изъ темно-зеленовато-сѣраго или желто-сѣ-

раго нефелина, въ которой часто встрѣчаются вросшими санидинъ, роговая обманка и титанитъ. Трахитовыя массы часто встрѣчаются въ стекловидныхъ формахъ отвердѣнія, каковы: обсидіанъ, перлитъ, піолитъ, пемза.

6. Базальтовая группа. Порода темнаго цвѣта и даже чернаго, съ столбообразной отдѣльностью. Долеритъ—зернистая смѣсь лабрадора, авгита и магнитнаго желѣзняка. Долериты, въ которыхъ лабрадорный полевой шпатъ замѣщенъ нефелиномъ, лейцитомъ, нозеаномъ и гаюиномъ, называется тефритомъ. Анамезитъ есть мелкозернистый долеритъ. Базальтомъ называютъ породы того же состава какъ и долеритъ, но съ криптокристаллической основной массой, въ которую вросли кристаллы или зерна авгита, роговой обманки, горькоземистой слюды и оливина. По составу основной массы различаютъ полевошпатовые, нефелиновые и лейцитовые базальты. Базальты встрѣчаются во многихъ разновидностяхъ миндалевиднаго строенія.

7. Оливиновая группа. Породы, которыя главнымъ образомъ состоятъ изъ серпентина или зернистаго оливина, съ большею или меньшею примѣсью хромистаго желѣзняка (или пикотита), хромистаго діопсида, энстатита, а иногда съ прибавкою полеваго шпата, діаллага, роговой обманки и магнитнаго желѣзняка. Серпентинъ, дунитъ, лерцолитъ, пикритъ. Большая часть серпентиновъ составляютъ продуктъ позднѣйшаго измѣненія оливиновыхъ породъ.

II. Осадочныя породы.

А. минерогеновыя осадочныя горныя породы.

а. Кристаллическія осадочныя горныя породы.

1. Гнейсовая группа. Гнейсъ — зернисто-сланцеватая смѣсь ортоклаза, съ олигоклазомъ или безъ него, съ кварцемъ и слюдою (калієвой и горькоземистой). Разновидности гнейса: глазчатый гнейсъ или порфировый гнейсъ, шестоватый гнейсъ, гранитный гнейсъ, амфиболевый гнейсъ, дихроитовый гнейсъ, графитовый гнейсъ и т. д. Гранулитъ или бѣлый камень. мелкозернистая сланцеватая смѣсь ортоклаза, олигоклаза и кварца, часто съ разбросанными въ немъ маленькими гранатами и ціанитами, въ видѣ примѣси.

2. Группа слюдяныхъ и амфиболевыхъ сланцевъ. Слюдяной сланецъ—сланцевая смѣсь преимущественно изъ слюды съ кварцемъ, часто съ гранатомъ, въ видѣ примѣси. Кварцевый сланецъ (кварцитъ), сланцеватая смѣсь преимущественно кварца и слюды. Итаколумитъ, зернисто-сланцеватая смѣсь изъ кварца, слюды и талька

или хлорита, въ тонкихъ пластинкахъ; онъ болѣе или менѣе упруго-гибокъ, и называется по этому колѣнчатымъ кварцемъ или гибкимъ песчаникомъ. Хлоритовый сланецъ состоитъ изъ кварца и хлорита обыкновенно съ примѣсью разныхъ минераловъ, какъ напр. маг[illegible]наго желѣзняка, граната, турмалина. Тальковый сланецъ состоитъ преимущественно изъ талька, съ большимъ или меньшимъ количествомъ кварца, хлорита, слюды, лучистаго камня и т. п. Амфиболевый сланецъ состоитъ изъ смѣси амфиболя (роговой обманки) съ нѣкоторою примѣсью полеваго шпата, кварца и бурой слюды. Эклогитъ — смѣсь роговой обманки съ гранатомъ, а иногда съ дистеномъ и известковымъ эпидотомъ (зоизитомъ).

3. Филитовая группа. Филитъ или первичный глинистый сланецъ (или глинисто-слюдяной сланецъ) называется криптокристаллическій сланецъ различнаго вида отъ мелкоземлистаго до кристаллически сланцеватаго, составляющій переходъ отъ слюдянаго сланца къ кластическому глинистому сланцу, съ весьма многими разновидностями: слюдяной филитъ, амфиболевый филитъ, гнейсовый филитъ, серицитовый сланецъ, хіастолитовый сланецъ, узловатый, пятнистый, плодовой сланцы.

4. Группа простыхъ кристаллическихъ осадочныхъ породъ. Кварцевый камень—кварцевая масса различнаго строенія, начиная отъ зернистаго до криптокристаллическаго. Кремнистый сланецъ—слоистая кварцевая масса съ примѣсью глины, окиси желѣза или угля (лидитъ, яшма). Коренной известнякъ или кристаллическій известнякъ (кристаллическій мраморъ, статуйный мраморъ) часто съ примѣсью серпентина (офикальцитъ или verde antico), граната (кальцифиръ) и слюды (циполинъ). Известковый туффъ или травертинъ; известковый натекъ (сталактиты и сталагмиты); кристаллическій магнезитъ и зернистый доломитъ, графитъ и графитовый сланецъ, каменная соль, ангидритъ, гипсъ.

b. Кластическія осадочныя породы или руинныя породы.

1. Группа псефитовъ. Брекчіи состоятъ изъ угловатыхъ обломковъ горныхъ породъ, соединенныхъ между собою известковымъ, глинистымъ или кремнистымъ цементомъ (кварцевыя брекчіи, гнейсовыя брекчіи, порфировыя брекчіи и т. д.). Конгломераты состоятъ изъ округленныхъ голышей или валуновъ, соединенныхъ цементомъ (кварцевый, известковый, песчаниковый конгломераты и т. д.).

2. Группа псаммитовъ или песчаниковъ. Матерьялъ боль-

шипства песчаниковъ состоитъ изъ кварцеваго песку съ большимъ или меньшимъ количествомъ слюды. По свойствамъ цемента различаютъ каолиновый песчаникъ, глинистый, кремнистый, желѣзистый, известковый песчаники; глауконитовый (или зеленый) песчаникъ, содержащій зеленыя зерна глауконита, угольный и асфальтовый песчаникъ, съ примѣсью большаго или меньшаго количества угля или асфальта. Обыкновенно же песчаники обозначаютъ по формаціямъ, въ которыхъ они встрѣчаются; такъ различаютъ молассовый, мѣловой или плитный песчаникъ, кейперовый песчаникъ, пестрый, красный лежень и т. д., а иногда называютъ по мѣстностямъ, какъ напр. вѣнскій песчаникъ, карпатскій и т. д.

3. Группа пелитовъ или глинъ. Эти горныя породы образовались изъ отвердѣвшаго глинистаго ила. По степени отвердѣнія различаютъ глинистый сланецъ, твердый и похожій на камень, чрезвычайно сланистый, (кровельный, аспидный, грифельный, сукновальный сланцы). Сланцеватая глина мягче, неявственно сланцеватая и на воздухѣ распадается (смолистая, горючая и угольная сланцеватыя глины). Глина и суглинокъ, во влажномъ состояніи болѣе или менѣе пластичны. Тегель—пластическая глина третичныхъ отложеній близъ Вѣны. Лёссъ—известковатая глина диловіальныхъ отложеній. Мергели—разнообразныя смѣси глины съ углекислою известью или углекислою магнезіею (известковый, глинистый, доломитовый и песчанистый мергели, гидравлическая известь).

4. Группа вулканическихъ рыхлыхъ породъ: вулканическіе туффы и конгломераты. Они состоятъ изъ болѣе или менѣе крѣпко связанныхъ скопленій продуктовъ вулканическаго изверженія и по составу своему называются трахитовыми, базальтовыми, фонолитовыми туффами и конгломератами. Пемзовый туффъ (Позилиповый туффъ Неаполя) состоитъ главнымъ образомъ изъ пемзы. Трассъ мѣстное названіе пемзовыхъ туфовъ области озера Лахера на Рейнѣ.

5. Группа распавшихся рыхлыхъ породъ: горный щебень, хрящъ, гравій, гальки, голыши и валуны, песокъ (золотоносный песокъ, магнитожелѣзняковый пустынный, дюнный). Сильтъ (илистый рѣчной наносъ). Тилль (илъ глетчеровъ).

B. фитогеновыя осадочныя породы.

1. Группа: антрациты или ископаемые угли. Антрацитъ (черный уголь безъ смолы), чернаго цвѣта, даетъ черный порошокъ и

мало золы, содержитъ 85 — 96% углерода, средній составъ его 93 С, 4 Н, 3 О; обыкновенный антрацитъ бархатно черный, съ раковистымъ изломомъ и полуметаллическимъ блескомъ; графитовидный антрацитъ—черный какъ желѣзо, марающій. Черный уголь (каменный уголь, смолистый уголь), чернаго цвѣта, содержитъ 75—85% углерода, даетъ черный порошокъ и различное количество золы. Средній составъ безъ золы 83 С, 5 Н, 12 О. Разновидности чернаго угля: глянцовитый уголь, смоляной уголь, волокнистый уголь, плотный уголь съ большимъ содержаніемъ смолы, богедъ, сланцеватая глина, пропитанная парафиномъ и смолистыми веществами, съ 66% летучихъ веществъ и 24% золы; листоватый или плитный уголь. По строенію слоевъ различаютъ: крупный уголь, слоистый уголь, разсыпчатый уголь; относительно дѣйствія огня различаютъ: натечный уголь, спекающійся уголь и песчаный уголь. Бурый уголь цвѣта большею частью чернаго, но съ бурымъ порошкомъ, 47—77% углерода и обыкновенно даетъ много золы; средній составъ безъ золы 75С, 5 Н, 20 О. Разновидности: блестящій уголь, смолистый уголь, обыкновенный бурый уголь. Лигнитъ (древенистый или волокнистый бурый уголь) съ сохранившимся еще строеніемъ растительнаго вещества, изъ котораго онъ образовался. Цвѣтъ и порошокъ его бурый, 44—57% углерода, даетъ обыкновенно много золы; средній составъ безъ золы, 67 С, 6 Н, 27 О; разновидности его: древенистый лигнитъ, болотный уголь, землистый лигнитъ, восковидный уголь (пирописситъ) гибкій лигнитъ, бумажный или листоватый уголь. Торфъ,—средній составъ его безъ золы—60 С, 6 Н, 34 О. Разновидности; обыкновенный или волокнистый, смоляной, моховой, дерновой, степной, древесный торфъ.

2. Группа: углеводородныя соединенія или смолы. Асфальтъ (жидовская смола), черная масса въ родѣ обсидіана съ уд. вѣсомъ 1,2. Горный воскъ (озокеритъ) цвѣта краснаго или зеленовато-бураго до желтаго, мягокъ какъ воскъ. Горный деготь черный и густой. Горное масло (петроль или нефть) жидкое, цвѣта желтаго, буро-краснаго, зеленовато-бураго; удѣльный вѣсъ 0.7.

3. Группа. Кремнистыя земли, тощія бѣлыя земли, состоящія изъ кремнистыхъ остововъ водорослей (діатомей).

С. зоогеновыя осадочныя породы.

1. Группа: известняки, а именно плотные массивные и сланцеватые известняки (пестрые мраморы), оолитовый известнякъ,

землистый известнякъ или мѣлъ, коралловый известнякъ, раковистый известнякъ.

2. Группа: костеносные слои, подъ коими разумѣютъ такіе слои горныхъ породъ, которые состоятъ преимущественно изъ остатковъ позвоночныхъ животныхъ, а именно изъ костей, зубовъ, чешуи, ископаемыхъ экскрементовъ (копролитовъ) и т. д.

3. Группа: гуановыя отложенія или слои птичьяго помета.

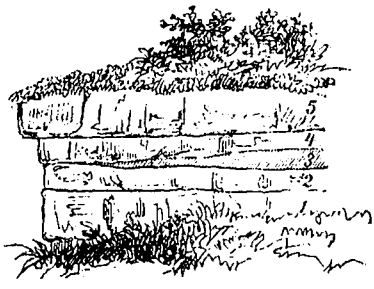
D. наносная земля.

Наносная земля или перегной (растительная почва) есть смѣсь разложившихся растительныхъ веществъ и продуктовъ разложенія или вывѣтриванія горныхъ породъ.

Залеганіе горныхъ породъ.

Различаютъ нормальное залеганіе или напластованіе и ненормальное или прохватывающее залеганіе. Напластованіе встрѣчается преимущественно у осадочныхъ породъ и состоитъ въ томъ, что извѣстная горная порода или горнокаменный слой залегаетъ непосредственно на другомъ. Большое число лежащихъ другъ на другѣ слоевъ называютъ системою слоевъ, а толщину каждаго отдѣльнаго слоя или же всей системы — мощностью. Слои, отличающіеся отъ другихъ минеральными свойствами (напр. на чер. 28-мъ 3-й слой), называются флецами или залежами, какъ напр. залежь известняка въ гнейсѣ и залежи угля въ угольномъ песчаникѣ и т. д. При этомъ различаютъ пластъ, лежащій надъ флецомъ (чер. 28, 4) и другой подъ флецомъ (фиг. 28, 2)—верхній и нижній пластъ. Обыкновенно пласты бываютъ одинаковой толщины на весьма большомъ протяженіи, но нерѣдко случается, что мощность ихъ, т. е. толщина, различнымъ образомъ измѣняется, то убывая, то возрастая. Такъ напр. изъ того же 28-го чер. видно, что пластъ 3-й постепенно утопляется въ одну сторону и

Чер. 28.



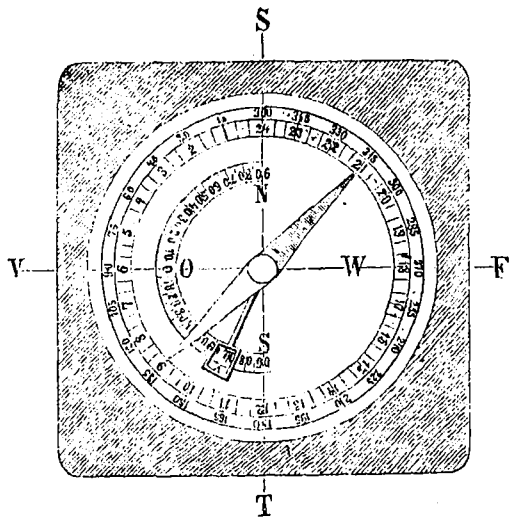
Система слоевъ.

наконецъ совершенно прекращается, вслѣдствіе чего верхніе и нижніе слои сходятся. Такое утоненіе называется выклиниваніемъ. Но еще чаще случается, что пластъ оканчивается не выклиниваясь, но упираясь въ какую-нибудь другую породу или обрываясь у поверхности земли, — такія конечныя плоскости пластовъ называются головами или выходами пластовъ.

Что первоначальное положеніе всѣхъ осадочныхъ слоевъ должно было быть почти горизонтальное, это составляетъ непремѣнное слѣдствіе образованія осадковъ; если же случается, что слои расположены болѣе или менѣе круто, то это происходитъ отъ послѣдующихъ измѣненій, результатомъ которыхъ является нарушеніе въ первоначальномъ положеніи пластовъ, или дислокація. Различаютъ слои съ нарушеннымъ напластованіемъ, въ противоположность слоямъ, залегающимъ горизонтально.

Направленіе или геогностическое положеніе нарушенныхъ пластовъ опредѣляютъ по простиранію и паденію пластовъ. Подъ простираніемъ разумѣютъ направленіе мысленно проведенной на поверхности пласта горизонтальной линіи къ горизонту или къ меридіану мѣста наблюденія. Горизонтъ дѣлятъ или на 360°, начиная съ сѣвера отъ 0° и переходя по направленію часовой стрѣлки къ востоку (90°), югу (180°), западу (270°) и наконецъ къ сѣверу (360°); или же подраздѣляютъ, какъ вообще принято въ горномъ дѣлѣ, на 24 часа (каждый часъ въ 15°), ведя счетъ тоже по направленію часовой стрѣлки, такъ что в. приходится противъ 6 часовъ, ю.—12 ч. з.—18 ч., сѣв.—0 ч. или 24 ч. Для геологической цѣли достаточно подраздѣленія отъ с. до с.-в. отъ 1° до 45°, и съ с.-в. къ в. отъ 45° до 1°, и соотвѣтственно этому въ каждой четверти круга.

Чер. 29.

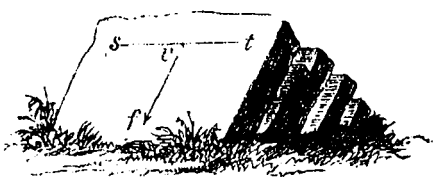


Горный компасъ.

На горномъ ручномъ или карманномъ компасѣ (чер. 29), употребляемомъ для опредѣленія простиранія пластовъ, подраздѣленіе

слѣдуетъ обратному порядку, потому что на лимбѣ компаса извращены востокъ и западъ, чтобы при наблюденіи можно было прямо производить отсчетъ. Если подраздѣленный такимъ образомъ инструментъ держать горизонтально и притомъ такъ, чтобы сѣверно-южная линія была параллельна простиранію пласта (S — T), то простираніе это опредѣлится числомъ градусовъ или часовъ противъ концовъ остановившейся стрѣлки; такъ напр. въ изображенномъ на рисункѣ примѣрѣ темный, сѣверный конецъ стрѣлки будетъ указывать на 21 часъ (или 315°, т. е. с.-з.), а южный ея конецъ на 9 ч. (или 135°, т. е. ю. в.). Чтобъ изъ этого наблюденія вывести истинное простираніе пласта, нужно принять въ разсчетъ отклоненіе магнитной стрѣлки, вычти или придавъ соотвѣтствующее число градусовъ изъ полученнаго на компасѣ. Истинное простираніе пласта выразится тогда разностью или суммою наблюденнаго простиранія и отклоненія магнитной стрѣлки, смотря потому происходитъ-ли отклоненіе магнитной стрѣлки въ одну сторону съ простираніемъ или въ противоположную.

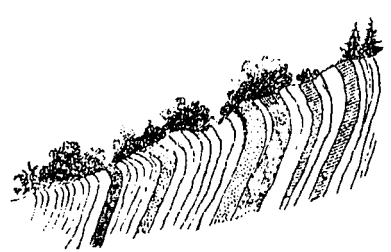
Чер. 30.



Простираніе и паденіе.

Подъ паденіемъ пласта разумѣютъ наклоненіе его къ горизонтальной плоскости или иначе уголъ, образуемый горизонтальною плоскостью и линіею паденія (v—f, чер. 30), т. е. линіею, проведенною на плоскости наслоенія перпендикулярно къ линіи простиранія (s—t чер. 30) этотъ уголъ измѣряется клинометромъ, придѣланнымъ къ внутренней поверхности компаса. Такъ какъ линія паденія всегда перпендикулярна къ линіи простиранія, то и простираніе пласта можно вывести изъ наблюденія надъ паденіемъ; для этого сѣверо-южную линію инструмента устанавливаютъ параллельно паденію пласта и притомъ такъ, чтобы сѣверъ круга былъ направленъ по паденію плоскости наслоенія.

Чер. 31.



Опрокинутые пласты.

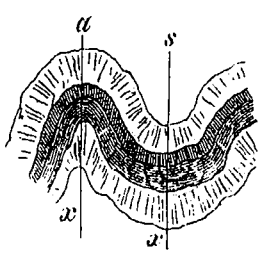
Пласты съ паденіемъ отъ 0 до 15° называются висячими пластами, отъ 15 до

45° — плоско-падающими, отъ 45° до 75° — круто-падающими и съ паденіемъ отъ 75° до 90° называются поднятыми пластами. Иногда слои переходятъ изъ первоначальнаго своего горизонтальнаго положенія чрезъ вертикальное положеніе къ противоположному направленію, такъ что первоначально лежачій слой становится висячимъ; такіе слои называются; опрокинутыми (чер. 31) они встрѣчаются очень часто на крутыхъ горныхъ склонахъ, на которыхъ головы пластовъ нагнуты по направленію склона.

Простираніе и паденіе пластовъ изображается на геологическихъ картахъ особымъ знакомъ, въ которомъ линія означаетъ направленіе простиранія, а перпендикулярная къ ней стрѣлка—направленіе паденія; величина же паденія выражается числомъ градусовъ около стрѣлки; <-> обозначаетъ поднятые пласты, —|— горизонтальное положеніе слоевъ.

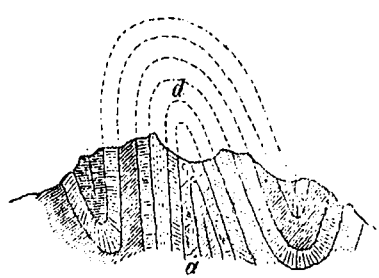
Различныя формы напластованія слоевъ. Наблюденіе надъ взаимнымъ положеніемъ пластовъ привело къ различенію согласнаго и несогласнаго напластованія (чер. 32). Согласнымъ напластованіемъ называютъ такое положеніе пластовъ, при которомъ они лежатъ параллельно, все равно горизонтально ли, наклонно или изогнуто. Изогнутые (концентрическіе) пласты бываютъ напластованы или сѣдлообразно (антиклинально) и купообразно (периклинально), или котловидно (синклинально) и чашевидно (центроклинально).

Чер. 32.



Антиклинальное напластованіе (a—x); синклинальное (s—x).

Чер. 33.



Воздушное сѣдло, d—снесенные пласты.

Часто сѣдла и мульды (котловины) чередуются въ одной и той же системѣ слоевъ, отъ чего происходитъ волнообразное расположеніе пластовъ; въ этихъ изгибахъ и слѣдуетъ искать главныхъ и существенныхъ причинъ образованія горъ, какъ это видно ниже, на разрѣзѣ цѣпи Монблана (чер. 35). Вслѣдствіе обнаженія или уничтоженія верхней поверхности складчатой системы пластовъ получаются такъ называемыя воздушныя сѣдла (чер. 33), отъ правильнаго

объясненія которыхъ весьма часто зависитъ вѣрность пониманія всей системы слоевъ.

Если двѣ системы пластовъ лежатъ не параллельно между собою, то такое напластованіе называется несогласнымъ; такъ напр. (на чер. 34) если группа слоевъ *a* лежитъ наклонно, а второй надъ нею рядъ пластовъ *b* наклоненъ иначе, третій же рядъ *c* расположенъ горизонтально, то такое расположеніе наз. несогласнымъ. Въ такомъ взаимномъ расположеніи пластовъ можно найти ключъ къ то-

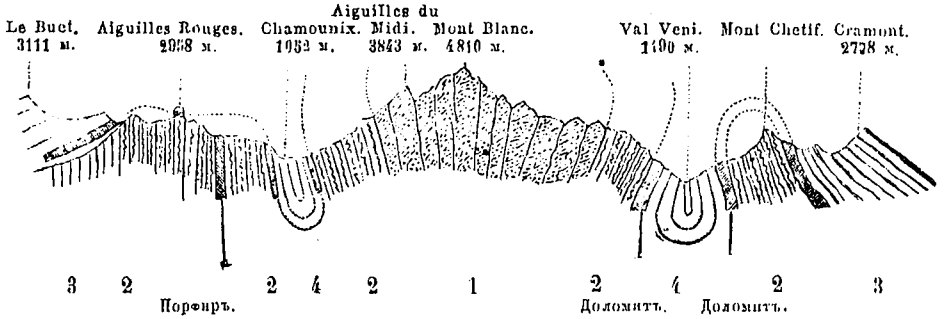
Чер 34.



Несогласное напластованіе.

му, чтобъ опредѣлить, какое именно изъ нарушеній въ напластованіи древнѣе; такъ на нашемъ примѣрѣ видно, что нарушеніе положенія слоевъ a и b произошло прежде отложенія пластовъ c. Все сказанное доселѣ еще болѣе уяснится на прилагаемомъ изображеніи разрѣза кряжа Монблана (чер. 35).

Чер. 35.



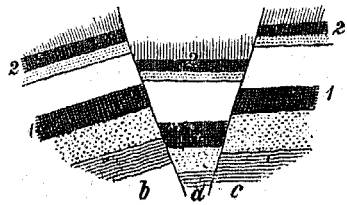
Разрѣзъ кряжа Монъ-Блана, по Фавру. 1. Вѣерообразно поднятыя протогиновыя скалы съ синклинической осью. 2. Кристаллическій сланецъ. 3. Тріасовые слои. 4. Юрскіе слои.

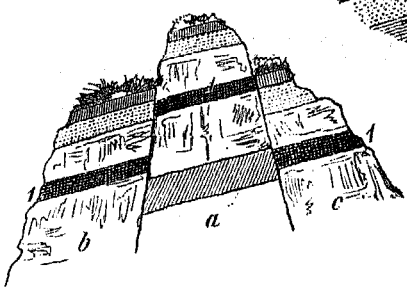
Сдвиги. Часто случается, въ особенности въ горномъ дѣлѣ, при разработкѣ отдѣльныхъ флецовъ, что сплошная система слоевъ, заключающая флецъ, прерывается какой-нибудь трещиною или разсѣлиной. Съ этими трещинами или разсѣлинами, паденіе которыхъ можетъ быть согласное или несогласное съ паденіемъ слоевъ всей остальной массы, обыкновенно бываетъ сопряжено нарушеніе уровня разобщенныхъ частей, что на горномъ языкѣ называется сдвигомъ или сбросомъ. При этомъ замѣчается вообще, что одна часть

горы или крыло, именно висячее крыло, т. е. часть, лежащая надъ трещиной сдвига (на чер. 36 оба крыла b и c; на чер. 37 средняя часть a), опускается относительно лежащаго крыла (на чер. 36 крыло a; на чер. 37 оба крыла b и c, нормальный сдвигъ); гораздо рѣже случается, что оно бываетъ приподнято (передвигъ, какъ на чер. 38 крыло b). Часто стѣнки трещинъ, вслѣдствіе взаимнаго тренія, сопряженнаго со скользящимъ движеніемъ сдвинутыхъ

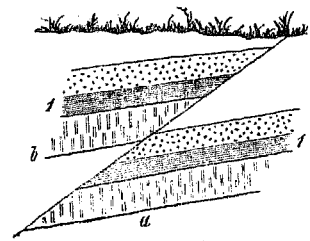
Чер. 37.

Чер. 36.





Чер. 38.



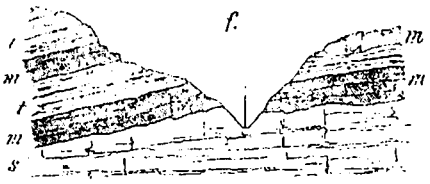
Сдвиги.

частей при измѣненіи ихъ уровня, бываютъ исцарапаны и отполированы, выдающіяся части истерты, а самые концы пластовъ согнуты. Степень взаимныхъ сдвиговъ или сбросовъ бываетъ весьма различна и измѣряется вертикальнымъ разстояніемъ сброшенныхъ слоевъ. Что въ горномъ дѣлѣ встрѣчается въ маломъ видѣ, то въ горныхъ цѣпяхъ происходитъ въ большихъ размѣрахъ; цѣлыя цѣпи горъ бываютъ прерваны разъединяющими трещинами. Такія трещины часто обнаруживаются тѣмъ, что на нихъ появляются теплые источники, какъ напр. въ Фёслау, Баденѣ и т. д.

Въ напластованіи кристаллическихъ массивныхъ породъ различаютъ двѣ формы: покровы и потоки. Покровами называется болѣе или менѣе мощное и обширное отложеніе массивныхъ, первоначально огненно-жидкихъ породъ, которыя при изверженіи распространились по поверхности и образовали такъ называемые изливные пласты. Такъ въ Саксоніи порфиръ образуетъ покровъ, распространяющійся

на 20 кв. миль; въ Богеміи на Изерѣ есть изливные покровы изъ мелафира (чер. 39), въ Исландіи изъ базальтовой и трахитовой лавы и т. д. Такіе изливные пласты должны въ нѣкоторыхъ мѣстахъ соединяться съ нѣдрами земли помощью эруптивнаго канала, въ видѣ жилы, какъ и видно на покровѣ мелафира, въ одномъ мѣстечкѣ въ Богеміи (чер. 40).

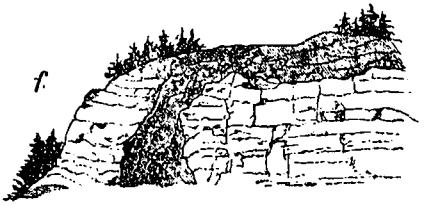
Чер. 39.



Разрѣзъ долины Изера (f). s. песчаникъ краснаго лежня; m. мелафиръ покровомъ; t. глинистый сланецъ въ красномъ лежнѣ.

Потоками называются нагроможденныя массы горной породы, распространившіяся преимущественно въ одномъ какомъ-либо направленіи; таковы потоки лавы и глетчеровъ.

Чер. 40.

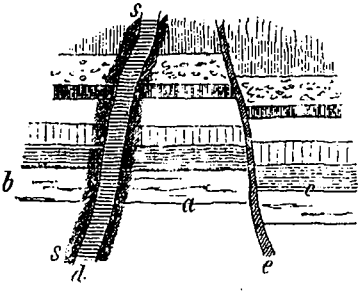


Жила мелафира въ Богеміи, расширившаяся вверху въ видѣ покрова.

Перехватывающее залеганіе встрѣчается въ плутоническихъ или вулканическихъ породахъ. Подъ этимъ разумѣется такое расположеніе горныхъ породъ, при которомъ онѣ лежатъ не другъ надъ другомъ, а одна возлѣ другихъ или между другими, въ формѣ жилъ, купъ или штоковъ.

Жилы—это выполненныя трещины, пересѣкающія твердую породу. Онѣ имѣютъ видъ болѣе или менѣе плоскихъ параллельныхъ массъ, прорѣзающихъ подъ различными углами какъ слоистыя, такъ и массивныя породы. Относительно положенія и протяженія жилъ пользуются тѣми же терминами, какъ и для слоевъ. Говорятъ о паденіи, простираніи жилъ, мощности ихъ, висячемъ и лежачемъ пластѣ. Соприкасающаяся часть жилы съ сосѣдними породами называется на горно-заводскомъ языкѣ зальбандъ. Въ мѣстахъ пересѣченія наслоенныхъ породъ жилами бываютъ часто сдвиги (какъ на чер. 41 у жилы e).

Чер. 41.

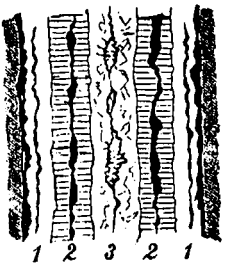


Жилы.
a—лежачій пластъ; b—висячій; s—зальбандъ; c—сдвигъ.

По матеріалу, выполняющему жилы, различаютъ каменныя жилы

и рудныя жилы. Рудныя жилы состоятъ частью изъ металлическихъ минераловъ, рудъ, частью же изъ не металлическихъ минераловъ (кварца, известковаго шпата, тяжелаго шпата, плавиковаго шпата, горькаго шпата и т. д.). Многія рудныя жилы имѣютъ слоистое или полосатое строеніе, а именно руды бываютъ расположены полосою или нѣсколькими полосами, параллельными зальбанду и чередующимися съ другими породами. При этомъ, какъ видно на чер. 42, эти полосы идутъ симметрично и въ одинаковомъ порядкѣ отъ обоихъ зальбандовъ къ срединѣ жилы, гдѣ часто проходятъ полости друзъ, выполненныя кристаллами различныхъ минераловъ.

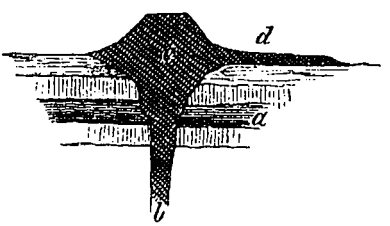
Чер. 42.



Рудная жила полосатаго строенія.

Купы (чер. 43) бываютъ только въ эруптивныхъ породахъ, когда ихъ масса образуетъ надъ отверстіемъ изверженія возвышенія въ видѣ конуса, купола или колокола. Горная купа можетъ также состоять изъ наслоенныхъ осадныхъ породъ, но только въ топографическомъ смыслѣ, а отнюдь не въ геогностическомъ. Базальтовыя купы богемскихъ среднихъ горъ, Зибенгебирге, на Рейнѣ и въ Оверни представляютъ примѣры купообразнаго залеганія. Порфиръ и мелафиръ тоже образуютъ купы.

Чер. 43.



Купа c; покровъ d.

Штоками (чер. 44) называются весьма значительныя массы, прохватывающія другія горныя породы, какъ слоистыя, такъ и массивныя; они бываютъ весьма разнообразной формы,—то въ видѣ чечевицы или клина, эллиптической или совершенно неправильной формы. Идущія въ видѣ вѣтвей жилы отъ этихъ штоковъ называются апофизами (чер. 45). Гранитъ, сіенитъ, порфиръ и т. д. встрѣчаются въ

Чер. 44.



Штокъ.
gr—гранитъ; k—кристаллическій сланецъ.

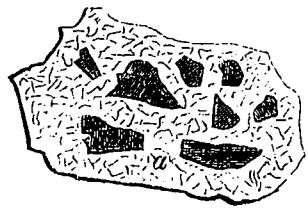
видѣ штоковъ. Эруптивное происхожденіе многихъ массъ, залегающихъ въ формѣ штоковъ, доказывается тѣмъ, что часто въ нихъ заключаются вростки горныхъ породъ, прорѣзанныхъ эруптивною породою (чер. 46).

Чер. 45.



Апофизы изъ гранита (a) въ роговообманковомъ сланцѣ (b) въ Карлсбадскихъ горахъ.

Чер. 64.



Вростки угловатыхъ обломковъ роговообманковаго сланца (b) въ гранитѣ (a).

Возрастъ горныхъ породъ.

Возрастъ горныхъ породъ не можетъ быть опредѣленъ абсолютно; возможно лишь опредѣленіе относительной древности ихъ. Въ напластованныхъ породахъ съ нормальнымъ залеганіемъ критеріумомъ для опредѣленія возраста служитъ самое наслоеніе, такъ какъ слой, лежащій ниже другаго, всегда долженъ быть древнѣе выше лежащаго. Въ прохватывающемъ залеганіи руководствуются тѣмъ правиломъ, что горная порода, пересѣкающая другія, моложе всѣхъ тѣхъ, которыхъ она пересѣкаетъ. На этихъ основаніяхъ опредѣлили относительный возрастъ напластованныхъ и эруптивныхъ породъ. Объединивъ же въ извѣстныя группы тѣ горныя породы, которыя образовались одновременно и однородно, и составивъ изъ этихъ группъ формаціи (системы или области, если принята во вниманіе площадь распространенія), установили такимъ образомъ послѣдовательность въ осадочныхъ и эруптивныхъ формаціяхъ. Каждая формація, слѣдовательно, представляетъ собою особый отдѣлъ въ исторіи развитія земли, а группа формацій составляетъ цѣлый періодъ. По аналогіи съ исторіею человѣческаго рода подраздѣлили и исторію земли на слѣдующіе пять большихъ періодовъ: первобытное время, древніе вѣка, средневѣковой періодъ, новое время и текущій періодъ. Относительно же развитія органической жизни на землѣ въ томъ видѣ, какъ оно представляется по органическимъ останкамъ, заключеннымъ въ осадочныхъ формаціяхъ, исторію земли подраздѣлили на періоды: прозоическій, палеозоическій, мезозоическій, кенозоическій и антропозоическій.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ представлены въ послѣдовательномъ порядкѣ системы и группы осадочныхъ и эруптивныхъ формацій.

A. Осадочныя формаціи.

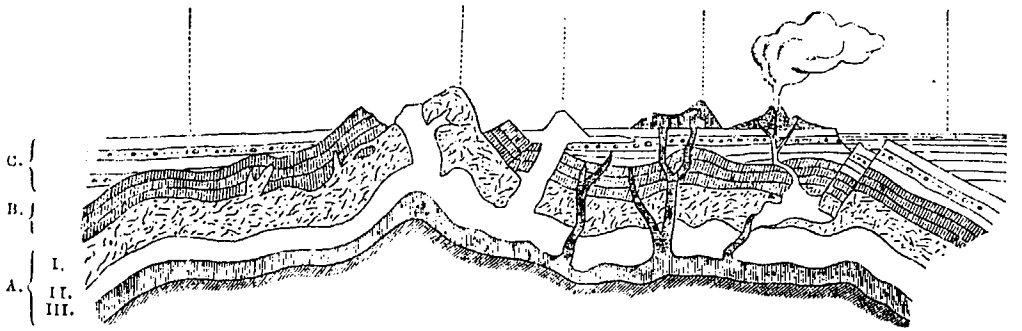
Періоды.	Формаціи.		
V. Антропозоическій или текущій періодъ.	Четвер-ныя.	12. Аллювій и Дилювій.	Новыя } намывныя поро-Древнія } ды.
IV. Кенозоическій періодъ или новое время.	Третич-ныя.	11. Неогеновая ф. 10. Эоценовая ф.	Новыя } буро-угольныя Древнія } породы.
III. Мезозоическій періодъ или средніе вѣка.	Вторич-ныя.	9. Мѣловая ф. 8. Юрская ф. 7. Ретійская ф. 6. Тріасовая ф.	Плитно-песчаниковыя породы. Оолитовыя породы. Доломитовыя породы. Породы каменной соли.
II. Палеозоическій періодъ или древніе вѣка.	Первич-ныя.	5. Діасовая ф. 4. Каменноугольная ф. 3. Девонская ф. 2. Силурская ф.	Мѣдныя породы. Каменно-угольныя породы. Новыя } переходныя по-Древнія } роды или грау-вакковыя.
I. Прозоическій періодъ или первобытное время.		1. Первичная ф.	Первичныя или кристаллическія сланцеватыя породы.

B. Эруптивныя формаціи.

Періоды.		Формаціи.	Породы.
III. Кенолитическій періодъ.	Вулканическія.	7. Новая трахитовая и базальтовая ф.	Базальтовыя лавы. Ріолитовыя лавы (перлитъ, обсидіанъ, пемза). Трахитовыя лавы. Андезитовыя лавы.
II. Мезолитическій періодъ.		6. Новая порфировая или древняя трахитовая и базальтовая формація.	Долеритъ и базальтъ. Трахитъ. Пропилитъ (дацитъ, зеленокаменный трахитъ).
	Плутоническія.	5. Новая зеленокаменная форм.	Габбро, оливиновая порода, серпентинъ.
		4. Новая гранитная формація.	Банатитъ (детройтъ), протогинъ или альпійскій гранитъ (центральный гнейсъ).
I. Палеолитическій періодъ.		3. Древняя порфировая формація.	Мелафиръ, авгитовый порфиръ. Фельзитовый порфиръ, порфиритъ.
		2. Древняя зеленокаменная форм.	Діабазъ и габбро. Діоритъ, слюдяной діоритъ.
		1. Древняя гранитная формація.	Сіенитъ. Гранитъ (гранититъ).

Относительное участіе каждой изъ этихъ формацій въ образованіи твердой оболочки земли можно видѣть по нижеслѣдующему идеальному разрѣзу.

Чер. 47.



Идеальный разрѣзъ твердой коры земли. A—кристаллическія массивныя горныя породы (эруптивныя формаціи). I—палеолиты, II—мезолиты, III—кэнолиты; на границѣ ихъ во внутрь земли находится точка плавленія при температурѣ близкой къ 2000° С. B—кристаллическія сланцеватыя горныя породы (первичная формація). C—кластическія осадочныя горныя породы (палеозоическія, мезозоическія, кэнозоическія и антропозоическія формаціи).

Геологическія карты и разрѣзы.

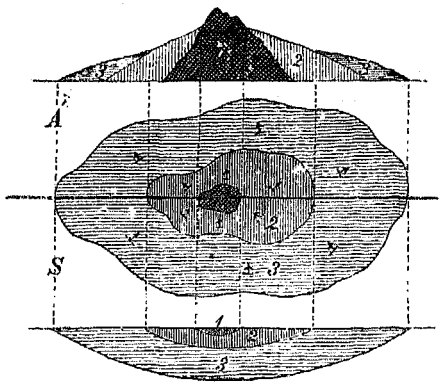
Вышеприведенный идеальный разрѣзъ показываетъ, что твердая оболочка земли составлена не изъ параллельно лежащихъ другъ на другѣ пластовъ, какъ въ луковицѣ, въ которой наружная пленка покрываетъ всѣ внутреннія, но что вслѣдствіе разрывовъ въ напластованныхъ горныхъ породахъ и прорывовъ въ массивныхъ породахъ, выступили на земной поверхности массы разнообразнѣйшихъ и разнороднѣйшихъ горныхъ породъ. Поверхность земли походитъ поэтому на мозаику, составъ которой стараются представить на геологическихъ картахъ, геологическіе же разрѣзы или профили обнаруживаютъ внутреннее строеніе, которымъ большею частью обусловливается наружная форма поверхности.

На геологическихъ картахъ различныя формаціи обозначаются разными красками по всему тому протяженію, на какомъ онѣ выступаютъ на поверхности земли, а на картахъ большаго масштаба съ соотвѣтственными деталями, кромѣ того, такимъ же способомъ обозначаются отдѣльные члены формацій, или отдѣльныя горныя по-

роды. Хотя выборъ красокъ и вполнѣ произволенъ, однако соблюдается то основное правило, что вообще обозначаютъ древнѣйшія кристаллическія образованія краснымъ цвѣтомъ (карминомъ), палеозоическія формаціи темнобурымъ, сѣрымъ, фіолетовымъ и т. п. цвѣтами, мезозоическія голубымъ или желтымъ цвѣтомъ, въ различныхъ оттѣнкахъ, кенозоическія зеленымъ цвѣтомъ, а самыя новыя образованія свѣтлыми оттѣнками; вулканическія образованія оттѣняются ярко-красными, или черными и темнозелеными красками.

Взаимное залеганіе формацій и горныхъ породъ намѣчается или условными знаками простиранія и паденія слоевъ, или еще лучше

Чер. 48.



A—Антиклиническое напластованіе. S—Синклиническое напластованіе.

поясняется и наглядно изображается геологическими разрѣзами, перпендикулярными къ линіи простиранія нарушенныхъ слоевъ. Понятно, что одна и та же картина ряда слоевъ на геологической картѣ должна быть совершенно различно обозначена, напр. при антиклиническомъ и синклиническомъ ихъ напластованіи. Въ первомъ случаѣ (черт. 48, A) цифра 1 на картѣ обозначаетъ самую древнюю горную породу, образующую ядро или островъ, который опоясываютъ болѣе новыя формаціи (2 и 3), подобно тому, какъ нивеллирныя линіи одинаковой глубины моря окружаютъ на морскихъ картахъ края береговъ. Это сравненіе можно распространить и на осадочныя формаціи, въ которыхъ дѣйствительно края формацій 1 и 2 обозначаютъ прежнія береговыя линіи, при томъ предположеніи, что уровень моря не измѣнился, а материкъ постепенно поднимался во время образованія этихъ формацій.

Во второмъ случаѣ, т. е. при синклиническомъ напластованіи (чер.

48, S), цифра 1 на картѣ обозначаетъ болѣе новую формацію, позже всѣхъ выполнившую бассейнъ, который первоначально былъ много обширнѣе и въ которомъ формаціи 2 и 3 отложились гораздо ранѣе. При этомъ ясно, что верхняя, какъ болѣе новая формація (1) менѣе всѣхъ другихъ распространена въ горизонтальномъ направленіи, а всѣ лежащія подъ нею формаціи, простираясь отъ одного края верхней формаціи до другаго, занимаютъ гораздо большее пространство, хотя въ настоящее время онѣ и представляются на поверхности лишь въ видѣ болѣе или менѣе широкой полосы. Геогностическія карты большихъ областей или цѣлыхъ континентовъ даютъ поэтому возможность судить о размѣрахъ морскихъ бассейновъ и материковъ въ различные періоды развитія земли.

ОТДѢЛЪ ТРЕТІЙ.

Динамическая геологія и петрогенія (образованіе горныхъ породъ).

Всюду на земной поверхности происходятъ постоянныя измѣненія, всюду замѣчается разрушеніе и новообразованіе, и не только въ живой, но и въ мертвой природѣ. Двѣ силы главнымъ образомъ обусловливаютъ это постоянное измѣненіе, и отъ взаимодѣйствія ихъ земная поверхность приняла общее очертаніе; эти силы — огонь и вода, или вулканизмъ — вздымающій и разрушающій элементъ, и вода — сглаживающій и нивеллирующій элементъ. Дѣйствіе этихъ силъ проявляется различными путями; особенно же рѣзко вліяютъ онѣ тогда, когда дѣйствуютъ незамѣтнымъ и скрытнымъ образомъ, и притомъ въ теченіе безконечно-долгаго періода времени. Къ этимъ двумъ силамъ присоединяется третій дѣятель въ исторіи образованія земли—жизнь.

1. Вулканизмъ земли.

ВУЛКАНЫ, ЗЕМЛЕТРЯСЕНІЯ, ПОДНЯТІЯ И ОПУСКАНІЯ ПОЧВЫ, ПРОИСХОЖДЕНІЕ ГОРЪ, ВНУТРЕННОСТЬ ЗЕМЛИ.

Ал. Гумбольдтъ смотритъ на вулканизмъ земли какъ на реакцію внутренности нашей планеты на ея поверхность. Эта реакція проявляется въ землетрясеніи и въ колебаніи поверхности земли, которая потрясается, подымается и опускается, то толчками и внезапно, то безпрерывно и едва замѣтно въ теченіе нѣсколькихъ вѣ-

ковъ. Реакція эта выражается въ различныхъ звуковыхъ явленіяхъ, предвѣщающихъ бѣдствія, въ глухомъ подземномъ шумѣ, раскатѣ и громѣ, а также въ опустошающихъ эруптивныхъ явленіяхъ, въ выбрасываніи газообразныхъ и каплеобразныхъ жидкостей, горячихъ водяныхъ паровъ, горячаго ила и раскаленныхъ огненно-жидкихъ каменныхъ массъ. Еслибъ можно было получать ежедневныя свѣдѣнія о состояніи поверхности всего земнаго шара, то вѣроятно можно было бы убѣдиться, что поверхность земли безпрерывно подвержена такимъ реакціямъ внутренности земли.

Вулканы. Подъ названіемъ вулкановъ разумѣютъ горы, на которыхъ замѣчаются эруптивныя явленія. Отверстіе въ вершинѣ или сбоку вулкана, чрезъ которое сообщается вулканическое жерло съ окружающимъ воздухомъ, называется кратеромъ, а твердыя или огненно-жидкія каменныя массы, которыя выбрасываются и текутъ изъ кратера, называются лавой.

Дѣйствующіе и потухшіе вулканы, періодичность вулканическихъ изверженій. Изверженія дѣйствующихъ вулкановъ наступаютъ періодически. За періодами вулканической дѣятельности, полной или неполной, наступаютъ періоды полнѣйшаго покоя, во время которыхъ невозможно отличить дѣйствующаго вулкана отъ потухшаго: вулканъ обыкновенно дѣйствующій представляется намъ тогда потухшимъ, и только тѣмъ отличается отъ дѣйствительно потухшаго, что это состояніе его преходящее. При слабой дѣятельности вулкана видно только испусканіе газовъ, особенно же водянаго пара, образующаго бѣлыя облака надъ вершиной горы—вулканъ дымится. Бурная дѣятельность обозначается выбрасываніемъ не только газообразныхъ, но и твердыхъ раскаленныхъ или огненно-жидкихъ веществъ: вулканъ курится и дышетъ огнемъ.

Изверженія эти повторяются чрезъ болѣе или менѣе короткіе промежутки времени, и эта періодичность составляетъ главный признакъ вулканической дѣятельности. Періоды покоя разныхъ вулкановъ крайне различны: Этна, высотой въ 3200 метровъ, отдыхаетъ въ теченіе 10-12 лѣтъ, слѣдовательно извергаетъ не часто; но гораздо безпокойнѣе сосѣдній вулканъ Стромболи высотою только въ 560 метровъ. О Стромболи имѣются свѣдѣнія за 2000 лѣтъ, и за все это время не было четверти часа, чтобъ изъ кратера его не выходило дыма и облаковъ пепла. Совершенно иное представляетъ Везувій, исторія котораго извѣстна тоже за 2000 лѣтъ. Онъ считался потухшимъ вулканомъ до того страшнаго изверженія пепла въ 79 г. послѣ Р. Х., которымъ были засыпаны Геркуланъ и Помпеи. Послѣ этого онъ продолжалъ дѣйствовать, но съ неравными періодами покоя. До

наступленія втораго громаднаго изверженія въ 1631 г. онъ оставался въ покоѣ въ теченіе почти трехъ столѣтій. Съ тѣхъ поръ онъ отдыхаетъ по 3—4 года.

Число дѣйствующихъ вулкановъ. Александръ Гумбольдтъ взялъ на себя весьма трудную работу—исчислить всѣ вулканы, бывшіе въ дѣйствіи въ историческое время. Онъ насчиталъ 407 дѣйствующихъ вулкановъ, изъ нихъ 225 извергали въ текущемъ столѣтіи; наименьшій изъ нихъ—вулканъ японскаго острова Козима, въ 227 м. высоты, и высочайшій,—вулканъ Сагама въ Боливіи въ 6800 метр. высоты. Перечисленные Гумбольдтомъ вулканы слѣдующимъ образомъ распредѣлены по континентамъ и морямъ (цифры въ скобкахъ означаютъ число вулкановъ, дѣйствовавшихъ въ текущемъ столѣтіи):

1.	Европа	7	(4)	Везувій, Этна, Стромболи, Санторинъ.
2.	Острова Атлантическаго океана . .	14	(8)	
3.	Африка.	3	(1)	
4.	Азія:			
	а) Западная и внутренняя часть.	11	(6)	
	б) Камчатскій полуостровъ. . . .	14	(9)	
5.	Острова восточной Азіи	69	(54)	
6.	Острова южной Азіи	120	(56)	
7.	Индійскій океанъ	9	(5)	
8.	Южный океанъ.	40	(26)	
9.	Америка:			
	а) Южная Америка:			
	α) Чили.	24	(13)	
	β) Перу и Боливія.	14	(3)	
	γ) Квито и Новая Гренада . . .	18	(10)	
	б) Центральная Америка	29	(18)	
	в) Мексика на югъ отъ Ріо-Гила .	6	(4)	
	г) Сѣверозападная Америка на сѣверъ отъ Гила	24	(5)	
	Антильскіе острова.	5	(3)	
		407	(225)	

По новому счету Фукса, оказывается 672 вулкана, изъ которыхъ 270 дѣйствуютъ въ настоящее время. Но если причислить и потухшіе вулканы, чрезвычайно многочисленные въ нѣкоторыхъ странахъ, то получится число почти въ десять разъ большее. На Аукланд-

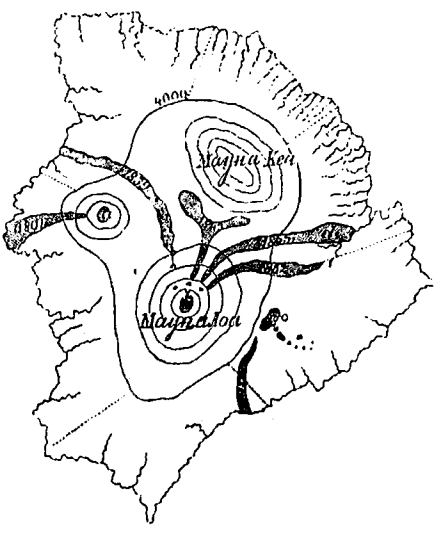
скомъ перешейкѣ въ Новой Зеландіи, на пространствѣ почти въ 8 нѣм. кв. миль находится не менѣе 63 потухшихъ вулкановъ, хотя и небольшихъ, отъ 60—300 метровъ высоты, но съ ясно сохранившимися кратерами и потоками лавы; на флегрейскихъ поляхъ у Неаполя Брейслакъ насчиталъ 27 кратеровъ; въ Оверни во Франціи, на Рейнѣ въ области озера Лаахера и въ Эйфелѣ высятся цѣлыя группы потухшихъ вулкановъ. Эти страны вполнѣ напоминаютъ по внѣшнему своему виду поверхность луны, прорытую громадными кратерами и съ безчисленными коническими вершинами.

Положеніе и распредѣленіе вулкановъ. Большинство дѣйствующихъ вулкановъ находится на островахъ или близь береговъ континента; рѣдко приходятся они отдѣльно или изолированно, большею же частью или группами вокругъ какого-нибудь центра, или рядами другъ за другомъ. Поэтому различаютъ: центральные вулканы (одиночные вулканы или вулканическія группы), каковы вулканы въ Исландіи, на Канарскихъ, Азорскихъ островахъ, на островахъ Зеленаго Мыса, на Сандвичевыхъ островахъ, Галапагосъ и т. д., и рядовые вулканы, которые лежатъ другъ за другомъ по направленію далеко простирающейся трещины. Такъ Везувій обозначаетъ южный конецъ трещины, идущей на 50 нѣмецкихъ миль отъ с.-з. на ю.-в. чрезъ среднюю Италію по западной сторонѣ Апеннинъ; кромѣ Везувія по этой трещинѣ расположено весьма много потухшихъ вулкановъ. Другіе примѣры рядоваго расположенія вулкановъ представляютъ ряды вулкановъ на Суматрѣ и Явѣ, тройной рядъ вулкановъ Камчатскаго полуострова (21 дѣйствующій вулканъ), рядъ вулкановъ на Курильскихъ и Алеутскихъ островахъ (36 вулкановъ). Но большая вулканическая линія тянется на 700 миль вдоль западнаго берега Южной Америки, съ рядами вулкановъ Чили, Боливіи и Квито, продолжающимися въ Средней и Сѣверной Америкѣ, такъ что можно сказать, что вся береговая полоса болѣе 2000 геогр. миль длины отъ мыса Горна до Берингова пролива усѣяна вулканами.

Внѣшняя форма и видъ вулкановъ. Характеристическою формою, свойственною вулканамъ и присущею каждому вулкану, хотя нѣкоторое время, служитъ болѣе или менѣе притупленный конусъ, уголъ наклоненія котораго отъ основанія къ вершинѣ постепенно доходитъ до 30—35°, и съ воронкообразнымъ углубленіемъ на вершинѣ — кратеромъ. Въ потухшихъ вулканахъ вершина большею частью совершенно закрыта. Обильные лавою вулканы, какъ напр. большіе возникающіе вулканы Гаваіи, Мауна-Лоа и Мауна-Кеа имѣютъ видъ плоскихъ

щитообразныхъ возвышенностей почвы (чер. 49). Эти горы незамѣтно поднимаются на 1300 1400 метровъ при наклонѣ отъ 1 до 5°, затѣмъ наклонъ нѣсколько увеличивается, но не достигаетъ и 15°; еще выше гора становится опять отложе, такъ что верхняя часть ея кажется выпуклой, а вся гора получаетъ чрезъ это видъ плоской кучи (чер. 50). Вершинный кратеръ этихъ горъ громаденъ, у Мауна-Лоа въ 3790 метровъ въ діаметрѣ и кромѣ того у Мауна-Лоа есть еще въ высшей степени замѣчательный боковой кратеръ, Килауэа, превосходящій по величинѣ вершинный кратеръ, а именно въ 4700 метр. въ діаметрѣ. Этотъ кратеръ, постоянно наполненный жидкою лавой, представляетъ лавяное озеро болѣе полумили шириною, въ которомъ клокочетъ расплавленная лава.

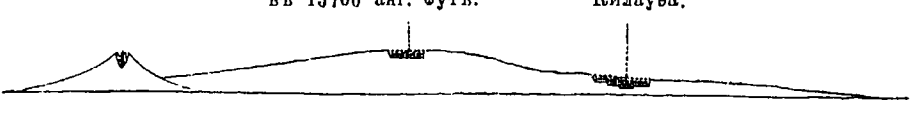
Чер. 49.



Островъ Гавани.
(между Сандвичевыми островами).
a Хуалалей
b Мокуавеовео } кратеры.
c Килауэа
d Потоки лавы.
Кривыя высотъ разнятся на 2000 футъ.

Многіе изъ большихъ вулканическихъ конусовъ, какъ напр. Этна или Пикъ на островѣ Пико (между Азорскими островами), усажены на склонахъ и у подошвы многими маленькими паразитными конусами (на Этнѣ ихъ насчитываютъ—700), которые обязаны своимъ происхожденіемъ боковымъ изверженіямъ лавы и пепла.

Чер. 50.



Самые правильные вулканическіе конусы бываютъ часто изборождены и исчерчены въ высшей степени характеристичными бороздами, которыя у вершины весьма мелки, но далѣе по склону постепенно увеличиваются и углубляются, а у подошвы горы образуютъ уже большія лощины. Борозды эти очевидно происходятъ отъ дѣйствія дождевой воды, стекающей съ вершины по всѣмъ направленіямъ, и съ

тѣмъ *большею правильностью*, чѣмъ правильнѣе устроенъ конусъ горы и чѣмъ однороднѣе его составъ. Примѣрами такой бороздчатости могутъ служить, между прочимъ, Гунунгъ-Сумбингъ на Явѣ, Котопахи въ Андахъ Южной Америки, Монтъ-Эгмонтъ на Новой Зеландіи (чер. 51).

Такъ какъ съ теченіемъ времени вода размываетъ эти борозды, то нѣкоторыя образующіяся изъ нихъ лощины могутъ углубиться настолько, что кратеръ раскрывается глубокой лощиной, если гора была съ *большимъ* вершиннымъ кратеромъ, стѣнки котораго постепенно

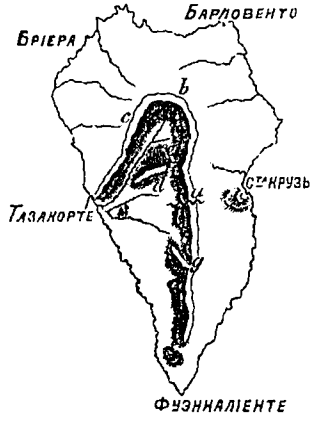
Чер. 51.



Монтъ Эгмонтъ или гора Таранаки на Новой Зеландіи.

размывались. Когда наконецъ кратеръ обваливается и обрушается, и вслѣдствіе этого расширяется, то конечнымъ результатомъ процесса размыванія получится громадный котловинный кратеръ или просто котловина внутри вулканической горы, раскрывшейся наружу. Островъ Пальма (изъ группы Канарскихъ острововъ) представляетъ образецъ такого процесса (чер. 52). Котловина этого острова назыв. Кальдера, глубокая лощина, раскрывшая эту котловину—Барранко. Названія эти перенесены на подобныя же *явленія* въ другихъ вулканахъ; такъ напр. Валь дель Бове на Этнѣ ничто иное, какъ такая же котловина, происшедшая отъ обрушившагося боковаго кратера вулкана.

Чер. 52.

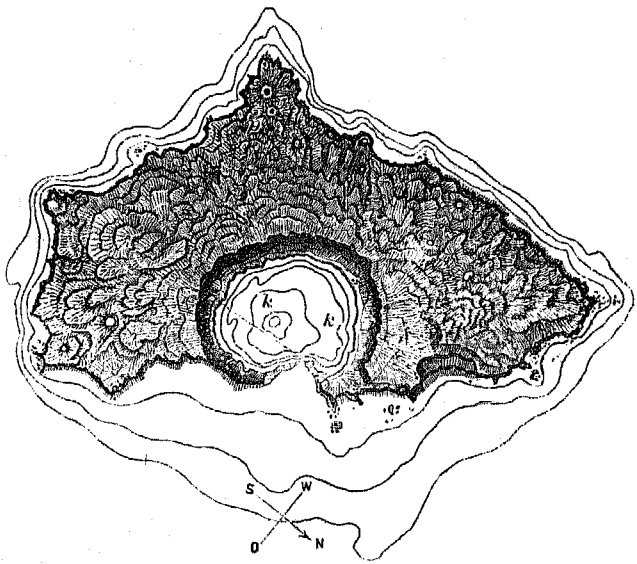


Островъ Пальма (изъ Канарскихъ острововъ). a, b, c—Кальдера; e, f—Барранко.

Вулканическія руины, куполовидные вулканы, кольцевыя горы, кратерныя озера, мары. Потухшіе вулканическіе конусы или вул

каны, дѣятельность которыхъ прервана на долгій періодъ, часто разрушаются вслѣдствіе того, что первоначально образовавшійся конусъ до нѣкоторой степени разрушается отъ вліянія атмосферныхъ дѣятелей и дождя (обнаженій и размываній) или моря, отъ обваловъ и обрушенія кратера и т. п. Образовавшіяся такимъ образомъ вулканическія руины бываютъ вообще двухъ совершено различныхъ типовъ: у замкнутыхъ и совершенно потухшихъ вулканическихъ конусовъ первоначальная коническая форма округляется вслѣдствіе обваловъ и принимаетъ видъ купола или колокола—куполо-

Чер. 53.



Островъ св. Павла, вулканическая руина въ Индѣйскомъ океанѣ.
k—кратеръ, p—паразитный шлаковый конусъ.

видные вулканы. Но кромѣ такихъ вулканическихъ горъ безъ кратеровъ бываютъ въ свою очередь кратеры и не въ горахъ, а именно во многихъ вулканическихъ областяхъ встрѣчаются кольцеобразные валы или низкія кольцевыя горы, снаружи пологія, внутри съ крутымъ обрывомъ, часто наполненныя водой,— словомъ, большія и малыя круглыя озера съ крутыми берегами; въ Эйфелѣ называютъ ихъ мары, въ Оверни—кратерными озерами или котловинными кратерами. Вода въ этихъ глубокихъ кратерныхъ озерахъ атмосфернаго происхожденія и наполнила ихъ постепенно подобно тому, какъ наполняются водой вершинные кратеры дѣйствующихъ вулкановъ. Объясненіе происхожденія такихъ котловинныхъ кратеровъ, замкну-

тыхъ низкими кольцевыми горами изъ вулканическихъ породъ, подтверждается наблюденіемъ: вулканическіе конусы съ вершиннымъ кратеромъ, дѣятельность которыхъ прервана, часто обрушаются во внутрь, какъ это и случилось на нѣкоторыхъ вулканахъ острова Явы. Высота конуса при этомъ конечно значительно уменьшается. Остается одна подошва горы, которая и образуетъ кольцеобразный валъ, объемлющій кратеръ, расширившійся при своемъ обрушеніи. Если такія кольцевыя горы выдаются изъ моря въ видѣ острововъ, и море ихъ прорветъ, то морская вода вступитъ въ котловинный кратеръ. Рѣзкій примѣръ подобнаго явленія представляетъ островъ св. Павла въ Индѣйскомъ океанѣ (рис. 53).

Сложные вулканическіе конусы. Одну изъ интересныхъ формъ вулканическихъ горъ представляютъ сложные конусы состоящіе въ томъ, что изъ котловиннаго, т. е. обрушившагося кратера вулканической кольцевой горы возвышается простой конусъ изверженія. Образованіе ихъ понятно послѣ вышеизложеннаго. Когда внутри котловиннаго кратера кольцеобразной вулканической руины снова начинаются изверженія, то образуется новый конусъ, совершенно или отчасти окруженный прежнею кольцевою вулканическою горою, и этотъ новый конусъ кажется насаженнымъ на другой. Такое образованіе конусовъ нерѣдко повторяется до 4-хъ разъ; на Везувіи напр. существуетъ конусъ, который произошелъ при знаменитомъ его из-

Чер. 54.



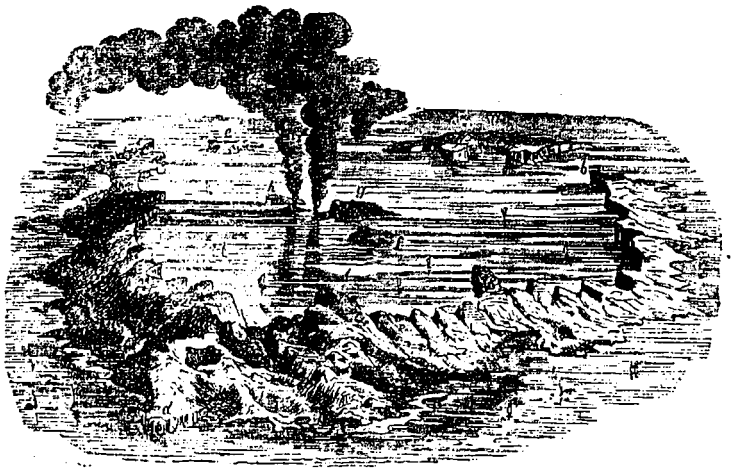
Тенерифскій пикъ: a—пикъ, c—циркъ, b—плоская возвышенность между циркомъ и новымъ конусомъ изверженія, атріо, d—потоки лавы, разлившіеся по атріо.

верженіи въ 79 г. по Р. Х.; на сѣверной сторонѣ онъ окруженъ полукольцомъ другаго обрушившагося конуса (соммы), который образовался въ доисторическое время. Ровная поверхность между крутой стѣной котловиннаго кратера, соммою, и конусомъ Везувія называется Атріо дель-Кавалло; подобныя же плоскія возвышенности и другихъ вулкановъ также называются атріо.

Подобнымъ же образомъ Тенерифскій пикъ окруженъ циркомъ (чер. 54).

Греческій островъ Санторинъ представляетъ намъ древнюю кольцевую гору, распавшуюся на нѣсколько острововъ, расположенныхъ кругообразно (Тера, Теразія и Аспронизи); вслѣдствіе подводнаго изверженія въ срединѣ этого кольца образовались въ историческія времена новые конусы,—островъ Палео-Нео и Микро-Каймени, которые при безпрерывно почти продолжающихся изверженіяхъ съ 1866 г. значительно увеличились (чер. 55).

Чер. 55.



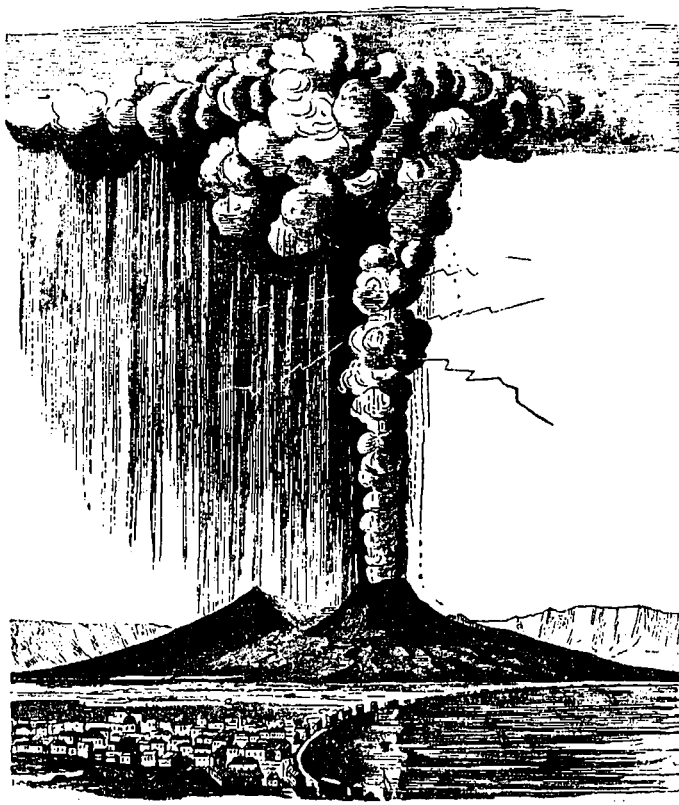
Вулканическій островъ греческаго архипелага Санторинъ, во время изверженія 1866 года. b—Тера; a—Теразія; c—Аспронизи; f, g—Нео- и Микро-Каймени; послѣдній во время изверженія; h—Палео-Каймени.

Явленія при вулканическихъ изверженіяхъ и продукты изверженія.

Главную роль во всѣхъ вулканическихъ изверженіяхъ играетъ водяной паръ. Водяные пары, скопившись въ теченіе болѣе или менѣе долгаго періода времени внутри вулканическаго жерла, стремятся вылетѣть чрезъ вулканическій каналъ, и потому составляютъ двигательную силу изверженій и вліяютъ на ихъ періодичность. Тѣ же водяные пары подымаютъ лаву въ жерлѣ, придаютъ столбу дыма восходящую силу, обусловливаютъ также электрическія явленія и грозу въ столбѣ дыма и въ облакахъ; наконецъ пары, сгустившись въ капельножидкое состояніе, образуютъ проливные дожди и ливни, сопровождающіе изверженія вулкановъ. Во время полной дѣятельности вулкановъ къ водянымъ парамъ присоединяются испаренія соляной кислоты, сѣрнистой кислоты, сѣрныхъ паровъ, сѣрнистаго водорода, углекислоты и водороднаго газа. Происхожденіе соляной кисло-

ты объясняется питаніемъ вулканическаго жерла морскою водою, въ которой хлористый натрій въ присутствіи водяныхъ паровъ высшей температуры разлагается силикатами на соляную кислоту и натръ. Присутствіе соляной кислоты объясняетъ въ свою очередь образованіе различныхъ летучихъ хлористыхъ соединеній, каковъ хлористый ка-

Чер. 56.



Изверженіе Везувія, въ октябрѣ 1822 года.

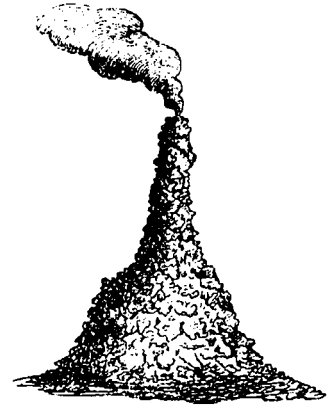
лій, хлористый кальцій, хлористая магнезія, хлористое желѣзо, хлористая мѣдь и хлористый свинецъ, изъ коихъ при дѣйствіи сѣрной кислоты на лавы и шлаки кратера происходитъ цѣлый рядъ сѣрнокислыхъ солей, отлагающихся на стѣнкахъ кратеровъ въ дѣйствующихъ вулканахъ, какъ напр. глауберова соль, горькая соль, гипсъ, желѣзный купоросъ; отъ разложенія хлористаго желѣза водяными парами при высшей температурѣ образуется желѣзный блескъ. Образованіе нашатыря объясняется содержаніемъ амміака въ воздухѣ, вѣющемъ надъ

парами соляной кислоты. Появленіе пламени, замѣченное недавно снова при извержении на Санторинѣ, должно происходить отъ сгоранія свободнаго водорода или сѣрнисто-водороднаго газа, или обоихъ вмѣстѣ.

Лава, выступающая при извержении изъ кратера и въ видѣ потоковъ стекающая по склону горы, постепенно отвердѣваетъ и въ твердомъ своемъ состояніи образуетъ горныя породы, которыя по петрографическимъ свойствамъ принадлежатъ къ трахитамъ или базальтамъ.

Весьма важенъ тотъ фактъ, что огненножидкая масса лавы содержитъ въ себѣ воду, которая при отвердѣніи лавы постепенно высвобождается въ видѣ паровъ. Слѣдовательно лава находится внутри вулканическаго жерла въ водно-расплавленномъ состояніи, которое, при высокой температурѣ, достигающей въ расплавленной лавѣ до 2000° Ц., возможно лишь подъ чрезвычайнымъ давленіемъ водяныхъ паровъ, нагрѣтыхъ до бѣлокалильнаго жара. Если бы изъ лавы не освобождались водяные пары, то лава должна бы быть по отвердѣніи совершенно плотнаго строенія; присутствіемъ же въ ней водяныхъ паровъ и объясняется пористость большинства лавъ и образованіе шлаковъ.

Чер. 51.



Шлаковый конусъ на потокѣ лавы. Везувія въ 1852 году.

Развитіе паровъ въ лавахъ продолжается еще весьма долго послѣ отвердѣнія ея снаружи, и часто обусловливаетъ вторичныя эруптивныя явленія на самыхъ потокахъ, на которыхъ образуются небольшіе шлаковые конусы отъ 10 до 20 ф. высоты. Замѣчателенъ также и тотъ фактъ, что и послѣ наружнаго отвердѣнія лавы замѣчается нѣкоторое время возвышеніе температуры внутри потока. Это явленіе объясняется развитіемъ теплоты при кристаллизаціи минераловъ, образующихъ отвердѣвшую лаву. Продолжительность охлажденія лавы зависитъ поэтому не только отъ дурной теплопроводимости затвердѣвшей коры, но также отъ того, что потеря теплоты чрезъ лучеиспусканіе вознаграждается отчасти теплотой, освобождающейся при кристаллизаціи. Потоки лавы Везувія 1858 года были еще на столько горячи въ 1864 г., что мѣстные виноѣлы могли варить себѣ въ трещинахъ ея пищу. Вслѣдствіе быстраго охлажденія потоковъ лавы съ боковъ и съ верху, образуются при жидкомъ состояніи лавы настоящіе шлаковыя трубки, въ которыхъ течетъ лава.

Трубки эти спадаются, если не притекаетъ новой лавы, и образуютъ желоба или шлаковые каналы.

Потоки лавы изливаются или изъ вершины кратера (вершинное изверженіе), или изъ боковыхъ трещинъ горы (боковое изверженіе). Жидкая лава течетъ почти съ такою же легкостью, какъ расплавленное желѣзо или стекло. Базальтовыя лавы вообще жиже трахитовыхъ. Быстрота теченія лавы зависитъ отъ степени уклона горы и густоты самой лавы. На Этнѣ считается быстрымъ теченіемъ скорость въ ⅓—½ километра въ часъ. Жидкая лава Везувія, разрушившая въ 1794 г. Торре дель Греко, протекла въ теченіе 6 часовъ времени протяженіе въ 6 километровъ отъ мѣста ея истока до моря. Въ Атріо дель Кавалло при уклонѣ въ 25° Шмитъ опредѣлилъ скорость потока въ одинъ туазъ въ секунду, а нѣсколько ниже она составляла около 1 — 1½ дюйма; затѣмъ скорость можетъ уменьшиться до того, что нужно нѣсколько дней, чтобы потокъ подвинулся на нѣсколько дюймовъ.

Количество извергаемой лавы весьма различно не только въ разныхъ вулканахъ, но и при различныхъ изверженіяхъ одного и того же вулкана. Изверженіе въ Валь дель Бове на Этнѣ, бывшее въ 1852—53 г., продолжалось 9 мѣсяцевъ и исторгло потокъ въ 1 часъ шириною и 3 часа длиною. Въ сентябрѣ 1852 г. вся долина походила на огненное море. Потоки на Везувіи конечно меньше, но все таки въ 1 часъ длины и въ нѣсколько тысячъ футовъ ширины. Количество лавы, излившейся въ 1855 г. по Фоссо делла Ветрапа, исчисляется въ 900 милліоновъ кубическихъ футовъ, что составляетъ кубъ съ гранями почти въ 1000 ф. длины. Но такое количество лавы незначительно сравнительно съ истеченіемъ ея изъ вулкановъ Исландіи или Сандвичевыхъ острововъ. 11 іюня 1783 г. изъ Скаптаръ Іокуль въ Исландіи излился раскаленный потокъ, который переполнилъ всю рѣчную долину, глубиною между скалами отъ 400—600 фут., и разлился по равнинѣ слоемъ во 100 ф. толщины, отъ 2 до 3 миль ширины и въ общей сложности на 11 миль длины. Вслѣдъ затѣмъ послѣдовалъ второй и третій потокъ, хотя и нѣсколько меньшихъ размѣровъ. Двадцать деревень и болѣе 9000 жителей погибло въ этой и безъ того малонаселенной странѣ.

Чер. 58.



Поперечный разрѣзъ потоковъ лавы.

Вслѣдствіе повторяющихся истеченій лавы, потоки которой отлагаются одинъ возлѣ другаго или одинъ на другомъ, вулканическій конусъ постепенно становится выше; поэтому поперечные разрѣзы такихъ конусовъ, нерѣдко обнаженныхъ въ глу-

бокихъ ущельяхъ или на крутыхъ морскихъ берегахъ, представляютъ слоистое строеніе, часто настолько же правильное, какъ въ лежащихъ другъ на другѣ пластахъ осадочныхъ образованій (чер. 58).

При сильныхъ изверженіяхъ нѣкоторая часть лавы, вслѣдствіе взрывовъ газа и пара въ вулканѣ, разбрасывается во время своего поднятія по каналу и затѣмъ выбрасывается на весьма различную высоту въ видѣ отдѣльныхъ кусковъ, обломковъ или раскаленныхъ каплей. Эти раскаленныя капли лавы, падая затѣмъ на землю, приходятъ во вращательное движеніе, измѣняющееся отъ сопротивленія воздуха, вслѣдствіе чего принимаютъ различныя, болѣе или менѣе удлиненныя или округленныя формы, которыя называются вулканическими бомбами (чер. 59). Если онѣ еще мягки при паденіи, то сплющиваются въ видъ кружка. Извергаемые шлаки или угловатые обломки называются лапилли или рапилли (мѣстное названіе на Везувіи). Иногда же выбрасываются глыбы громадной величины; такъ напр. Гамильтонъ нашелъ на Везувіи глыбу въ 66 фут. въ объемѣ и въ 19 ф. высоты, вѣсомъ въ 2000 центнеровъ. Мелкіе песчанистые обломки, которые выбрасываются изъ кратера, называютъ вулканическимъ пепломъ; онъ производитъ черныя облака при вулканическихъ изверженіяхъ, форму которыхъ такъ часто сравнивали съ пиніею, со временъ Плинія. Всѣ эти отдѣльныя массы, вылетающія изъ кратера часто до чрезвычайно большой высоты, сообщаютъ въ раскаленномъ состояніи видъ огнедышащей горы. Въ 1779 г. выбрасывались камни изъ Везувія на 11.000 ф. высоты, а при одномъ изъ позднѣйшихъ изверженій Гамильтонъ опредѣлилъ высоту пепельнаго снопа въ 6—7000 ф. Тяжелыя глыбы упадаютъ обратно въ кратеръ, или на конусъ извержения; чрезъ что образуется крутой пепельный или шлаковый конусъ, состоящій изъ рыхлой насыпи вулканическихъ бомбъ, шлаковъ, лапилли, мелкая же пыль — пепелъ — относится теченіемъ воздуха часто на весьма большое разстояніе. При сильномъ изверженіи Косегвины въ Центральной Америкѣ, въ 1835 г., съ сильнымъ шумомъ поднялось густое коническое облако, которое постепенно расширилось и распространило глубокій мракъ. Дождь изъ пепла и пемзы разносился вѣтромъ на разстояніе 200 географ. миль отъ мѣста изверженія.

Чер. 59.



Вулканическіе бомбы.

Извергаемыя изъ вулкановъ массы, каковы лапилли и пепелъ, будучи смѣшаны съ водою, образуютъ вулканическій илъ, который,

отвердѣвъ, составляетъ вулканическіе туффы и конгломераты. Въ подводныхъ изверженіяхъ къ выбрасываемымъ веществамъ присоединяется морская вода и обусловливаетъ образованіе слоистыхъ вулканическихъ туфовъ; но и при изверженіяхъ континентальныхъ вулкановъ обнаруживаются такіе процессы, при которыхъ вода въ качествѣ механическаго дѣятеля способствуетъ образованію вулканическихъ туфовъ, а именно: во время изверженія вулкана не рѣдко бѣжитъ съ его склоновъ сильный водяной потокъ, наполненный иломъ, и неопытному наблюдателю можетъ показаться какъ будто потокъ выходитъ непосредственно изъ жерла, вмѣстѣ съ потокомъ лавы и массою пепла. Но эти изверженія ила и воды составляютъ второстепенныя явленія, которыя различно объясняются смотря по вулкану.

На Везувіи такіе потоки происходятъ вслѣдствіе страшныхъ ливней, связанныхъ съ вулканическою грозою при изверженіяхъ; такъ напр. въ октябрѣ 1822 г. потокъ ила залилъ до крышъ двѣ деревни Ст. Себастіана и Масса; разрушенію Геркулана и Помпеи въ 79 г. способствовало наводненіе иломъ; къ шедшему тогда четверо сутокъ дождю изъ песка и пепла присоединился водяной ливень, и образовалъ потоки ила. Эти жидкія массы проникли въ погреба и комнаты строеній и охватили даже людей, скелеты которыхъ съ полнымъ отпечаткомъ тѣла отыскиваются теперь въ пластахъ, отвердѣвшихъ въ видѣ туфа. Въ вулканахъ острова Явы потоки ила зависятъ отъ внезапнаго изверженія кратерныхъ озеръ. На снѣжныхъ вулканахъ, какъ напр. на Этнѣ, и на вулканахъ Андовъ наводненіе иломъ происходитъ отъ внезапнаго растаяванія массы снѣга, вслѣдствіе внутренняго нагрѣванія вулканическаго конуса.

Образованіе и внутреннее строеніе вулканическихъ горъ. Долгое время упорно держались того взгляда, что только дѣйствующіе конусы изверженія образовались путемъ постепеннаго насыпанія извергаемаго матеріала вокругъ отверстія кратера; возникновеніе же кольцевыхъ горъ, окружающихъ таковые конусы, приписывалось поднятію болѣе древнихъ вулканическихъ породъ, залегающихъ сводообразно или пластами, что происходило вслѣдствіе большаго напряженія силъ изъ внутри вулканическаго жерла. Въ отличіе отъ кратеровъ или конусовъ изверженія эти кольцевыя горы стали называть со времени Л. Буха и А. Гумбольдта кратерами или конусами поднятія; но позднѣйшія изслѣдованія доказали полнѣйшую неосновательность таковой теоріи поднятія, и вмѣсто нея выступила теорія насыпей. По этой теоріи объясняется образованіе какъ самыхъ большихъ и сложныхъ вулканическихъ формъ, такъ и наибо-

лѣе простыхъ коническихъ горъ путемъ постепеннаго насыпанія, т. е. нагроможденія потоковъ лавы, слоевъ пепла, шлаковъ и туфа, а кольцевые валы, какъ напр. сомма или циркъ Теперифскаго пика, считаются продуктомъ разрушенія большихъ конусовъ изверженія, обрушившихся или вообще разрушенныхъ. Если, на этомъ основаніи, лишено всякаго значенія различіе между кратерами поднятія и кратерами изверженія, то становится еще болѣе существеннымъ для правильнаго пониманія развитія формъ вулканическихъ конусовъ другое подраздѣленіе, основанное частью на способѣ изверженія, частью на родѣ матеріаловъ, изъ которыхъ слагаются отдѣльныя части всего вулканическаго сооруженія.

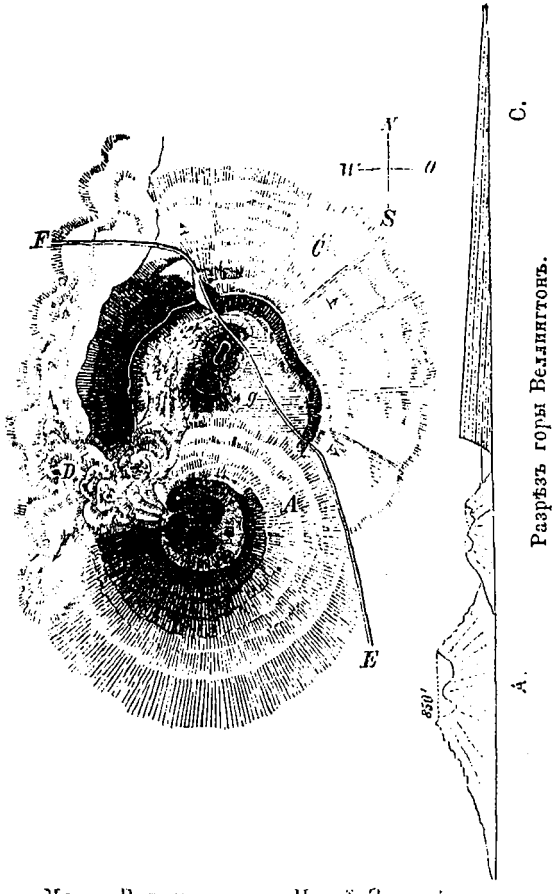
Изверженія могутъ быть подводныя и надводныя, и состоять частью изъ свободныхъ извергаемыхъ веществъ, изъ обломковъ лавы, щебня, шлака, песку и пепла, частью же изъ массъ горныхъ породъ въ огненножидкомъ состояніи, — изъ лавы, которая можетъ быть либо тягучей, и отвердѣть въ видѣ покрова вокругъ кратернаго отверстія (трахитовая и андезитная лава), либо весьма жидкой, и тогда течь потокомъ (базальтовая лава). Всѣмъ этимъ обусловливается разнообразіе формъ и состава образующихся конусовъ—туфовыхъ, шлаковыхъ или пепельныхъ и лавяныхъ, которые разнообразно сочетаются въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ вулканическая сила дѣйствуетъ черезъ одинъ и тотъ же каналъ во время послѣдовательныхъ изверженій.

Чрезвычайно поучительный примѣръ небольшой вулканической системы, состоящей изъ туфоваго конуса, изъ нѣсколькихъ шлаковыхъ конусовъ и изъ немногихъ потоковъ лавы, представляетъ Монтъ Веллингтонъ на Аукландскомъ перешейкѣ Новой Зеландіи (чер. 60). Здѣсь представляется случай изучить цѣлую систему кратеровъ и конусовъ различныхъ по возрасту и составу. Самымъ древнимъ звеномъ служитъ туфовый конусъ (C), который прорѣзанъ дорогою (E—F) и по сѣверному разрѣзу этой дороги представляетъ слои туфа, наклоненные кнаружи на 8—10°. Въ этомъ туфовомъ кратерѣ поднимается двухвершинный шлаковый конусъ съ двумя небольшими кратерами. Потоки лавы этого стараго конуса изверженія выступаютъ въ различныхъ мѣстахъ у подножія туфоваго кратера въ видѣ сильно разложившихся плитъ (g). Послѣ относительно долгаго періода покоя послѣдовало на южномъ краю туфоваго кратера новое изверженіе, которое образовало большой шлаковый конусъ Монтъ-Веллингтонъ (A) и сопровождалось обильнымъ излияніемъ лавы. На кругломъ основаніи возвышается этотъ молодой шлаковый конусъ съ крутымъ уклономъ въ 30—32°; сверху онъ плоско усѣченъ и заключаетъ три воронкообразныхъ кратера; только небольшая часть лавы излилась на сѣ-

веръ къ старый туфовый кратеръ, главнымъ же образомъ потоки направились на западъ, образовавъ тамъ весьма обширное лавовое поле (D).

Всякая большая вулканическая система, обязанная своимъ разростаніемъ періодически повторяющимся и достаточно долго продолжаю-

Чер. 60.

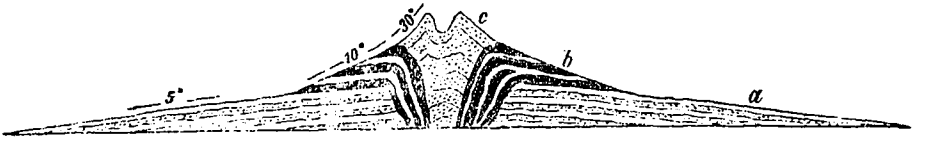


Монтъ Веллингтонъ на Новой Зеландіи.
A—Шлаковый конусъ.
C—Туфовый конусъ; g—туфовый кратеръ.
D—Потоки лавы. E—F—дорога.

щимся изверженіямъ, составляетъ болѣе или менѣе сложное образованіе, происходящее изъ такихъ простыхъ основныхъ формъ, которыя мы для примѣра разобрали на Монтъ-Веллингтонъ. Представляя себѣ схематически совершенно правильное строеніе вулкана, мы можемъ

различить въ немъ три составныя части (чер. 61): основаніе и подошву всей вулканической системы составитъ весьма отлогій и слоистый туфовый конусъ. Образованіе его указываетъ на первый, часто подводный періодъ вулканической дѣятельности. На этомъ туфовомъ конусѣ высится вторая часть вулканическаго зданія — лавовый конусъ, съ крутымъ угломъ наклоненія, тоже слоистый и состоящій изъ радіально-расположенныхъ потоковъ лавы и изъ прослоекъ пепла и

Чер. 61.



a — туфовый конусъ; b — конусъ лавы; c — пепельный и шлаковый конусъ.

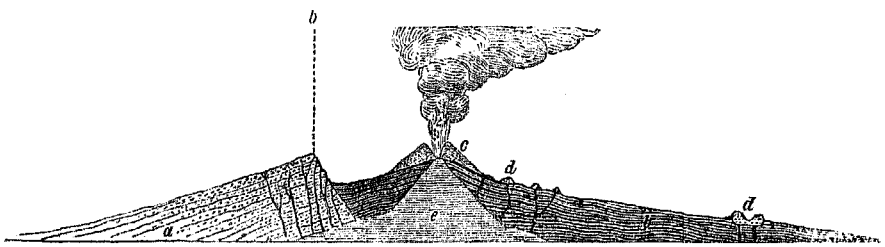
шлака; этотъ конусъ составляетъ продуктъ втораго періода изверженія, въ которомъ вулканическая дѣятельность достигла наибольшей напряженности. Вершину всей системы образуетъ насыпанный весьма круто пепельный или шлаковый конусъ, образованіе котораго обозначаетъ часто третій и послѣдній періодъ вулканической дѣятельности, ограничивающейся только изверженіемъ пепла.

Вслѣдствіе продолжающагося вулканическаго процесса внутри конуса такимъ образомъ постепенно воздвигаемаго, безъ сомнѣнія, происходятъ въ свою очередь различныя измѣненія, имѣющія большое значеніе для объясненія многихъ явленій. Въ высшей степени вѣроятно, что пока вулканъ въ дѣйствіи, внутри конуса переплавляется нѣкоторая часть тѣхъ веществъ, которыя были подняты прежними изверженіями и тогда же отвердѣли, особенно же тѣ, которыя ближе прилегаютъ къ каналу изверженія, причемъ прорванныя и вслѣдствіе многократныхъ изверженій распавшіяся части основной горы опять сплавляются, такъ что вулканъ представляетъ не только конусъ, съ узкимъ шахтообразнымъ каналомъ изверженія, а скорѣе образуетъ полый конусъ.

При такомъ взглядѣ выходитъ, что у дѣйствующихъ и обильныхъ лавою вулкановъ наружный конусъ въ сущности составляетъ полую форму и представляетъ слоистый покровъ, который не задолго до изверженія наполняется лавой, вытѣсняемой снизу, послѣ же изверженія снова пустѣетъ вслѣдствіе опаденія расплавленной лавы. Это внутреннее полое пространство вулкана мы называемъ полостью лавы и соотвѣтственно этому изобразимъ слѣдующимъ образомъ разрѣзъ дѣйствующаго еще вулкана, какъ напр. Везувія (чер. 62).

При такомъ внутреннемъ строеніи вулканическаго конуса легко объяснить возможность боковаго изверженія, которое едва ли было бы мыслимо, если бы въ разрѣзѣ вулканы дѣйствительно съуживались воронкою сверху книзу, какъ обыкновенно ихъ изображаютъ. Кромѣ того при этомъ воззрѣніи на вулканы становится понятнымъ образованіе обѣихъ основныхъ типическихъ формъ, совершенно противоложныхъ по внѣшнему виду, въ которыхъ представляются потух-

Чер. 62.



a—Сомма, b—конусъ лавы Везувія; c—пепельный конусъ, d—небольшіе паразитные шлаковые конусы, e—внутренняя полость лавы въ вулканѣ.

шіе или руиные вулканы: куполообразные вулканы и вулканическія кольцевыя горы или иначе котловинные кратеры; а именно: явленія, происходящія по окончаніи изверженія вулкановъ, могутъ быть двухъ родовъ. Во-первыхъ, кратеръ вулкана постепенно замыкается, давленіе снизу хотя и достаточно сильно, чтобъ наполнить огненно-жидкой массой внутреннюю конусообразную полость вулкана, но не настолько, чтобъ прорваться чрезъ кратеръ или боковыя стѣнки. Въ такомъ случаѣ масса эта находится внутри слоистаго покрова и, застывая, образуетъ массивное ядро, которое однородно по петрографическимъ свойствамъ, и которое благодаря крайне медленному своему остыванію и затвердѣнію, происходящему подъ защитою покрова, представляетъ гораздо болѣе явственное кристаллическое строеніе, чѣмъ лава прежде вылившаяся и быстро отвердѣвшая, и вслѣдствіе этого отличающаяся отъ нея въ петрографическомъ отношеніи. Таковые вулканы съ внутреннимъ массивнымъ ядромъ остаются навсегда потухшими. Затѣмъ, вслѣдствіе вывѣтриванія легко разрушимаго внѣшняго слоистаго покрова, обнажается съ теченіемъ времени внутреннее массивное ядро, и конечнымъ результатомъ процесса обнаженія получается массивная купа или куполъ, быть-можетъ съ остатками покрова у подошвы горы. Такимъ путемъ могли произойти фонолитовыя и трахистовыя купы конусообразной и куполовидной формы.

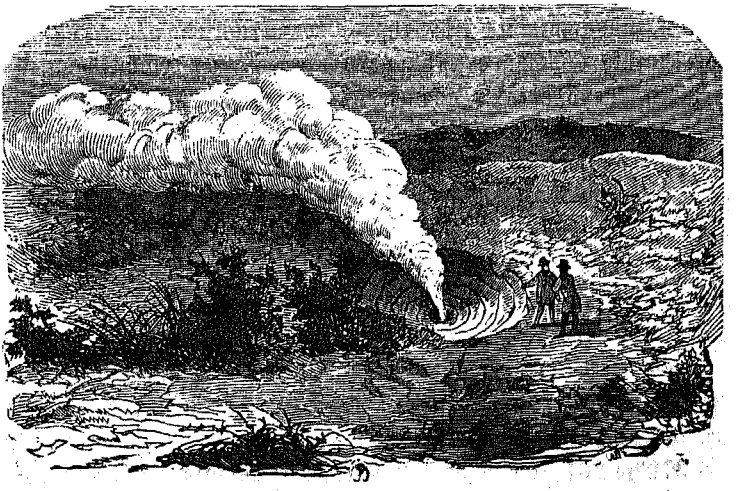
Во-вторыхъ, при внезапномъ прекращеніи эруптивной дѣятельности вулкана послѣ сильнаго изверженія, вслѣдствіе ли землетрясенія или вскрытія сосѣдняго кратера, лава внутри вулкана опадаетъ, и вулканъ становится полымъ съ открытымъ или лишь слегка засыпаннымъ кратеромъ. Въ такомъ случаѣ могутъ произойти тѣ сильныя обрушиванія, при которыхъ рушатся и проваливаются высокіе вулканическіе конусы, и отъ горы остается только нижняя часть въ видѣ слоистой кольцевой горы съ громаднымъ провалившимся кратеромъ, какъ было уже описано выше (стр. 160). Такіе вулканы обыкновенно не вполнѣ потухаютъ, но послѣ болѣе или менѣе долгаго періода полнѣйшаго покоя можетъ снова начаться ихъ вулканическая дѣятельность, и тогда внутри кольцевой горы образуется насыпной конусъ, какъ это и видно на многихъ вулканахъ.

Газовые источники, илистые вулканы и горячіе источники.

Эти источники составляютъ группу явленій отчасти весьма тѣсно связанныхъ съ вулканизмомъ или даже съ нимъ сродныхъ; тамъ, гдѣ они встрѣчаются въ вулканическихъ странахъ, ихъ должно разсматривать какъ результатъ сильной вулканической дѣятельности.

Фумаролами называются газовые источники, въ которыхъ водяной паръ составляетъ преобладающій матеріалъ изверженія. Въ этихъ случаяхъ водяной паръ выноситъ часто другія летучія вещества, каковы соединенія хлора, сѣрнистая кислота, соляная кислота, иногда

Чер. 63.



Паровой источникъ Карапити на Новой Зеландіи.

даже борная кислота, какъ напр. въ дѣйствующемъ кратерѣ острова Волкано. Горячими источниками водянаго пара въ особенности богата верхняя Италія и сѣв. островъ Новой Зеландіи. Одинъ изъ такихъ ключей находится въ долинѣ Отумахека, вблизи озера Таупо, на сѣв. островѣ Новой Зеландіи, между кипящими тинистыми лужами, и названъ мѣстными жителями Карапити, что значитъ замкнутый кругомъ (чер. 63); съ громкимъ шипѣніемъ и ревомъ бьетъ онъ парами изъ воронкообразнаго, въ видѣ кратера, отверстія, съ такою силою, что попадающіе въ него легкіе предметы—вѣтви, кусты папоротника и тому подобные, выбрасываются на 20, на 30 ф. вверхъ.

Сальфатарами называются паровые ключи, выбрасывающіе смѣсь паровъ воды и сѣры (или также сѣрнистаго водорода и сѣрнистой кислоты), съ отложеніемъ сѣры въ мѣстахъ истеченія. Названіе Сольфатаро дано было впервые старому кратеру около Пуццуоли, недалеко отъ Неаполя; тутъ изъ глубины Восса grande съ большою силой вылетаютъ горячіе пары при температурѣ 50—72° Ц. Девиль нашелъ въ этихъ парахъ водяной паръ, кислородъ, азотъ, углекислый газъ, сѣрнистый водородъ и сѣрнистую кислоту. Боковыя стѣнки Восса покрыты разноцвѣтными осадками сѣры, реальгара, борной кислоты и нашатыря. Вулканическія области Исландіи, Явы и Новой-Зеландіи богаты сольфатарами, дѣятельность которыхъ проявляется преимущественно въ кратерахъ заглохшихъ вулкановъ или же и дѣйствующихъ вулкановъ во время ихъ покоя.

Мофеттами называются источники углекислаго газа; они бываютъ преимущественно въ вулканическихъ странахъ. Первоначально это названіе обозначало испаренія углекислоты въ окрестностяхъ Неаполя, возникавшія на нѣкоторое время послѣ изверженій Везувія. Вслѣдствіе большаго удѣльнаго вѣса, этотъ убійственный газъ держится въ углубленіяхъ почвы, въ гротахъ, долинахъ и т. п., не смѣшиваясь съ воздухомъ. Животныя, случайно попавшія въ такую атмосферу, обмираютъ и задыхаются. Самая извѣстная мофетта—собачья пещера у Лаго ди Аньяно во Флегрейскихъ поляхъ близъ Неаполя, гдѣ обыкновенно посѣтителямъ показываютъ надъ собакою убійственное дѣйствіе углекислоты (чер. 64). Въ окрестностяхъ озера Лаахеръ и въ Эйфелѣ такія мофетты встрѣчаются весьма часто. По изслѣдованіямъ Бишофа, испаренія мофеттовъ состоятъ изъ одной почти углекислоты, съ незначительною примѣсью кислорода и азота. Въ Бургбролѣ одинъ изъ такихъ газовыхъ источниковъ выдѣляетъ въ годъ отъ 1,546505 до 2,062250 куб. ф. углекислоты, или иначе отъ 196,370 до 261,705 фунт., а другой тамошній же источникъ выдѣляетъ въ 24 часа 4237 куб. ф. Въ области потухшихъ вулкановъ

въ Оверньи тоже много мофеттовъ. Весьма сильное выдѣленіе углекислоты встрѣчается въ Богеміи въ окрестностяхъ Маріенбада: тамъ выдѣляется ежедневно 3600 куб. ф., а въ годъ 1.$_3$ милліона куб. футъ, и примѣняется для леченія (углекислыя ванны). Но въ еще болѣе значительномъ количествѣ поглощается углекислота водою, и служитъ источникомъ образованія кислыхъ минеральныхъ водъ, какъ мы увидимъ впослѣдствіи.

Чер. 64.



Собачья пещера у Лаго ди Аньяно близъ Неаполя.

Причину образованія газовыхъ источниковъ слѣдуетъ искать не въ разложеніи органическихъ веществъ, а въ разложеніи известняка или другихъ карбонатовъ кремневою кислотою подъ вліяніемъ высокой температуры и воды, причемъ образуются силикаты. Исчислено, что количество извести, содержащейся въ базальтовомъ конусѣ вышиною въ 2500 ф., соотвѣтствуетъ такому количеству углекислоты, которое можетъ поддержать въ теченіе 837,086 лѣтъ одинъ изъ обильнѣйшихъ газовыхъ источниковъ въ Брольталѣ на Рейнѣ. Выдѣленія же углеводорода не составляютъ вулканическаго явленія, а происходятъ отъ разложенія органическихъ веществъ и часто проявляются большимъ пламенемъ (Піетра маля между Флоренціею и Болоньей, Баку у Каспійскаго моря). Въ странахъ, гдѣ встрѣчаются такіе огни, обыкновенно находится и нефть, и изъ источниковъ

и колодцевъ, изъ которыхъ добывается нефть, тоже отдѣляются газы.

Илистые вулканы (отчасти также называемые сальзы, воздушные вулканы, или иначе макалубы, по имени одной изъ мѣстностей въ Сициліи) по внѣшнему виду представляютъ небольшіе коническіе холмы, часто лишь въ нѣсколько футовъ высоты, иногда отъ 100 до 500 ф. и рѣдко выше; они состоятъ изъ скопленія глинистаго ила, который періодически выбрасывается, и образуетъ небольшіе холмы съ отверстіями, похожими на кратеры; часто ихъ бываетъ по нѣскольку, и притомъ близко одинъ къ другому. У илистыхъ вулкановъ, такъ же какъ и у настоящихъ вулкановъ, чередуются періоды покоя и болѣе или менѣе напряженной дѣятельности, сопровождаемой легкимъ землетрясеніемъ и доходящей до степени дѣйствительнаго изверженія. Отъ продолжительныхъ дождей глинистый конусъ обращается въ илистую лужу, которая въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ развивается газъ, находится въ бушующемъ состояніи. Если илъ вязокъ, то на поверхности его образуются большіе пузыри, которые наконецъ лопаются и разбрасываютъ илъ во всѣ стороны.

Въ не вулканическихъ мѣстностяхъ встрѣчаются холодные илистые вулканы; выходящій изъ нихъ газъ состоитъ по преимуществу изъ углеводорода (съ нѣкоторымъ количествомъ окиси углерода и атмосфернаго воздуха); эти вулканы выбрасываютъ солоноватый илъ вмѣстѣ съ нефтью (и называются нефтяными вулканами или сальзами). Температура ихъ рѣдко выше температуры окружающей атмосферы, и только при сильномъ изверженіи илъ иногда нагрѣвается и газъ воспламеняется, такъ что вспыхиваютъ огни и появляются столбы пламени. Таковы макалубы въ Сициліи съ температурой въ 20—22° Ц., и илистые вулканы у Каспійскаго моря, температура коихъ достигаетъ только до 32—37° Ц. Между послѣдними наиболѣе поучительный примѣръ представляетъ Арсена: по изслѣдованію Абиха, конусъ его въ 1078 ф. высоты, кратеръ въ $^2/_3$ кратера Везувія, эллиптической формы, съ низкими крутыми стѣнками; въ глубинѣ его скопляется вода, въ которой растворенъ сѣрнокислый натръ и изъ которой осѣдаетъ соляная кора. Эти скопленія воды образуются изъ источниковъ, которые бьютъ ключемъ вслѣдствіе содержащихся въ нихъ углеводородныхъ газовъ. Потоки илистой лавы направляются по хребту холма.

Совершенно другаго рода горячіе илистые вулканы, которые находятся въ вулканическихъ странахъ, напр. въ Исландіи, въ Средней Америкѣ, на сѣверномъ островѣ Новой Зеландіи въ области го-

рячихъ ключей. Эти вулканы ничто иное какъ горячіе илистые источники или илистые солфатары. О горячихъ или кипящихъ ключахъ будетъ сказано впослѣдствіи, въ отдѣлѣ объ источникахъ.

Землетрясенія. Землетрясеніе состоитъ въ сотрясеніи большей или меньшей части твердой оболочки земли, сопровождающемся часто другими своеобразными явленіями. Сотрясеніе же есть слѣдствіе толчка, который происходитъ вслѣдствіе какой либо причины или проявленія силы, возникающей въ глубинѣ земли подъ поверхностью; оно распространяется по законамъ волнообразнаго движенія по всѣмъ направленіямъ въ горныхъ породахъ, сообразно упругости массы, и доходитъ до ближайшей поверхности, пока не замретъ наконецъ. Степень скорости и правильности распространенія землетрясенія зависитъ отъ вида, строенія и твердости породы; но когда землетрясеніе достигнетъ поверхности, то всегда вызываются особаго рода движенія на границѣ твердой массы земли, гдѣ движеніе частицъ массы въ одномъ направленіи можетъ быть болѣе свободно. Подвижные предметы подскакиваютъ, какъ крайній шаръ на гравезандовомъ приборѣ; зданія разрушаются, скалы раскалываются, въ почвѣ происходятъ трещины и разсѣлины, земля опускается и поднимается, одни источники изсякаютъ, другіе усиливаются, извергается вода, песокъ и илъ, такъ что въ землѣ возникаютъ круглыя отверстія и воронки, какъ напр. въ Розарно — въ Калабріи. Относительно рода поверхностнаго движенія земли различаютъ толчковое, волнообразное и вращательное движеніе. Инструменты, коими опредѣляютъ родъ и направленіе движенія, называются сейсмографы или сейсмометры.

Къ особымъ явленіямъ, часто сопровождающимъ землетрясеніе, принадлежатъ: звуковыя явленія, каковы—подземный шумъ, выражающійся ревомъ, гуломъ, трескомъ или громомъ, разныя свѣтовыя и электрическія явленія въ атмосферѣ, выдѣленіе паровъ, газовъ, своеобразные туманы, порывы вѣтра и т. п. При морскихъ сотрясеніяхъ или подводныхъ землетрясеніяхъ корабли, находящіеся на морѣ, получаютъ толчки, подобно тому, когда они натыкаются на мель, но на поверхности воды не замѣчается никакого волнообразнаго движенія, а только простое сотрясеніе. Если же толчекъ идетъ по береговой линіи, какъ было напр. въ Лиссабонѣ въ 1755 г. или въ Перу въ 1868 г., то вслѣдствіе боковой реакціи береговыхъ откосовъ противъ напирающей на нихъ массы воды происходитъ волнообразное движеніе подобно тому, какъ еслибы ударить по краямъ блюда, наполненнаго водою. Происходящія волны распространяются по всѣмъ направленіямъ до самыхъ отдаленныхъ береговъ и поверх-

ность моря попеременно поднимается и опускается, какъ во время прилива и отлива.

Землетрясенія бываютъ какъ въ вулканическихъ, такъ и въ не вулканическихъ странахъ; не существуетъ никакихъ положительныхъ признаковъ, которые предзнаменовывали бы вѣрно наступленіе землетрясенія. Судя по статистическимъ свѣдѣніямъ о землетрясеніяхъ можно бы предположить существованіе нѣкоторой зависимости послѣднихъ отъ времени года и фазъ луны, но это еще требуетъ фактическаго подтвержденія. Въ сѣверномъ полушаріи землетрясенія чаще случаются осенью и зимою, чѣмъ лѣтомъ и весною, и Алексѣй Перрей въ Дижонѣ пытался доказать, что изъ 10.000 почти землетрясеній, бывшихъ съ половины прошлаго столѣтія, большинство приходилось въ періодъ новолунія или полнолунія. Р. Фальбъ вывелъ изъ этого простую гипотезу своего рода прилива и отлива огненной жидкости, находящейся во внутренности земли, что и обусловливаетъ землетрясенія, проявляющія свое дѣйствіе на поверхности земли въ колебаніи почвы. Но какъ бы ни была вѣрна эта теорія, весьма остроумно развитая и оправдываемая многими фактами, мы должны во всякомъ случаѣ разсматривать землетрясеніе въ совокупности со всею поверхностью нашей планеты, какъ явленіе природы, весьма нерѣдкое и обыкновенное, которое бывало въ самые первые періоды исторіи земли, проявляясь даже по всей вѣроятности съ большею силой, чѣмъ въ настоящее время, и которое сопровождалось нарушеніемъ связи (дислокаціею) слоевъ земли. Главную причину такой дислокаціи и вмѣстѣ съ тѣмъ большей части землетрясеній слѣдуетъ искать въ пустотахъ и разрыхленіяхъ земной коры, отъ которыхъ происходятъ сдвиги, обвалы, попиженіе почвы, провалы, а чрезъ это и сотрясенія. Образованіе же такихъ полостей въ твердой земной оболочкѣ и подъ нею можетъ зависѣть отъ общаго процесса, совершающагося съ землею, а именно отъ охлажденія и сжатія внутренности земли, постепенно проникающихъ внутрь, и отъ подкоповъ въ различныхъ мѣстахъ, объясняемыхъ неодинаковымъ дѣйствіемъ силъ на земную поверхность, въ связи съ мѣстными геогностическими свойствами почвы.

Въ не вулканическихъ странахъ, напримѣръ, такія подземныя разрушенія могутъ происходить преимущественно отъ размывающаго дѣйствія водъ, циркулирующихъ подъ землею, и произвести такимъ путемъ не вулканическія землетрясенія. Въ древневулканическихъ странахъ растворяющая сила подземныхъ водъ еще сильнѣе отъ участія угольной кислоты, большаго давленія и высокой температуры, а вблизи дѣйствующихъ вулкановъ огненно-жидкая лава

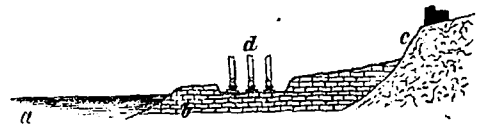
играетъ конечно тоже нѣкоторую роль и притомъ преимущественно такъ, что въ то время какъ лава подымается для изверженія происходитъ мѣстное расплавленіе, послѣ же опаденія ея остаются пустоты и выполненныя паромъ полости, которыя обусловливаютъ провалы, подобно вышеописаннымъ вулканическимъ руинамъ.

Такимъ образомъ разсматриваемыя явленія землетрясенія находятся только въ косвенной зависимости отъ вулканизма земли, и въ нѣкоторыхъ случаяхъ должны быть сведены единственно на простое дѣйствіе воды.

Поднятіе и пониженіе почвы. Въ странахъ, подверженныхъ сильнымъ землетрясеніямъ, особенно же въ вулканическихъ странахъ, какъ напр. на берегахъ Чили, Новой Зеландіи и т. п., нерѣдко происходитъ внезапное поднятіе и опусканіе почвы, какъ прямое слѣдствіе вулканическихъ землетрясеній, а также наступаетъ движеніе почвы и въ противоположномъ направленіи, часто въ теченіи относительно короткаго времени.

Развалины храма Сераписа близъ Пуцуоли въ Неаполитанскомъ заливѣ (чер. 65) представляютъ доказательство, что тамъ въ христіанскія времена почва сначала опустилась, а потомъ снова поднялась весьма замѣтно, хотя и не достигла первоначальнаго своего уровня.

чер. 65.



a—море, b—новѣйшія морскія отложенія, c—прежній берегъ моря, d—три колонны храма Сераписа.

Три высокія колонны, въ 42 ф. вышиною, изъ зеленоватаго мрамора, до сихъ поръ еще уцѣлѣвшія, не повреждены на 12 футовъ отъ основанія, но на нѣсколько футовъ выше колонны источены камнеточцами (Modiola lithophaga), раковины которыхъ отчасти замѣтны въ отверстіяхъ. Въ верхней части поверхность колоннъ опять гладкая. Фундаментъ этого зданія находится теперь почти на одинъ футъ ниже высшаго уровня моря. Такъ какъ невѣроятно, чтобы храмъ, отстоящій отъ берега только на 100 ф., былъ заложенъ ниже морскаго уровня, то слѣдуетъ допустить, что земля въ этомъ мѣстѣ опустилась послѣ постройки храма, а потомъ снова поднялась, хотя и не до первоначальной высоты уровня. Въ нашъ вѣкъ подобныя явленія наблюдались еще въ большихъ размѣрахъ по берегамъ Чили, уровень которыхъ измѣнился въ нѣкоторыхъ мѣстахъ на нѣсколько футовъ отъ различныхъ поднятій и пониженій берега толчками.

Вѣковыя поднятія и пониженія происходятъ на столько мед-

ленно, что дѣйствіе ихъ въ вертикальномъ направленіи ограничивается въ теченіи столѣтія нѣсколькими футами. Въ продолженіе нѣсколькихъ вѣковъ замѣчали напр. жители шведскихъ береговъ, что Балтійское море какъ будто отступаетъ отъ земли. Однако тотъ фактъ, что вдоль шведскихъ береговъ проложены дороги по такимъ мѣстамъ, которыя прежде извѣстны были старожиламъ какъ морскія бухты, Леоп. фонъ Бухъ пытался объяснить уже въ 1807 г. тѣмъ, что вся Скандинавія поднялась изъ нѣдръ моря. Такое медленное поднятіе должно было составлять въ послѣдніе сто лѣтъ отъ одного до 4 футовъ. Датчанинъ Пингель нашелъ, напротивъ, что западные берега Гренландіи медленно опускаются къ Дэвисову проливу, такъ какъ столбы, къ которымъ прежде обыкновенно прикрѣплялись судна, очутились до самыхъ верхушекъ подъ водою. Когда Дарвинъ, во время своего кругосвѣтнаго путешествія (1831—36) съ Фицроемъ, изслѣдовалъ образованіе карлловыхъ острововъ (атоллъ) въ Южномъ и Индѣйскомъ океанахъ, то онъ пришелъ къ тому заключенію, что въ области этихъ низменныхъ острововъ должно было опуститься морское дно, на которомъ они выдвинулись. Пониженію дна Тихаго океана противопоставляютъ поднятіе западныхъ береговъ Южной Америки. Этотъ фактъ первоначально уяснилъ Пёппигъ, а за тѣмъ Дарвинъ доказалъ, что древняя береговая линія въ Чили къ сѣверу отъ Консепсіона была на 750 ф., а у Вальпарайсо до 1200 ф. выше теперешняго уровня моря. Поднятіе берега у Вальпарайсо доходитъ до 10 футовъ въ теченіе 20 лѣтъ.

Если изобразить на картѣ разными красками всѣ берега, которые въ новѣйшія времена понизились и уменьшились въ пространствѣ, а также всѣ берега, которые увеличились или поднялись, и сравнить то и другое, то получится такое впечатлѣніе, какъ будто оба эти явленія равносильны, ибо хотя поднявшіеся берега и представляютъ по видимому нѣсколько большее развитіе, чѣмъ опустившіеся, однако слѣдуетъ принять въ разсчетъ, что многіе изъ береговъ послѣдняго рода ускользаютъ отъ наблюденія, ибо признаки погруженія берега большею частью скрываются отъ нашихъ глазъ вслѣдствіи затопленія водою. Взаимное равновѣсіе такихъ движеній къ верху и къ низу можно вывести также изъ того, что поднятіе вдоль одного и того же берега весьма часто переходитъ въ пониженіе, и что при поднятіи одного берега происходитъ пониженіе противоположнаго. Пониженію южной и западной Гренландіи соотвѣтствуетъ поднятіе въ Лабрадорѣ и Ньюфаундленѣ. Поднятію Скандинавіи соотвѣтствуетъ пониженіе цѣлой полосы сѣверныхъ береговъ Германіи, ибо тутъ, какъ въ Ютландіи и Голландіи, жалуются на уменьшеніе материка и отчасти на умень-

шеніе его высоты надъ уровнемъ воды. Что въ прежніе геологическіе періоды также происходило поднятіе и пониженіе земной коры и быть можетъ еще въ большихъ размѣрахъ и съ болѣе частыми смѣнами, чѣмъ въ настоящее время, доказывается морскими осадками различныхъ періодовъ, образующими въ настоящее время большую часть материка, а также и тѣмъ, что многіе пласты чисто морскаго происхожденія часто смѣнялись различными образованіями наземнаго, болотнаго и прѣсноводнаго характера.

Что касается до того, въ какомъ направленіи происходило въ самые новые періоды и происходитъ до сихъ поръ измѣненіе очертаній континентовъ, то по изслѣдованію д-ра Пешеля, континенты вообще, начиная съ третичнаго періода, приращаются по направленію къ сѣверу и къ западу и уменьшаются съ востока и юга. Такъ, со времени третичной эпохи выступила изъ моря сѣверо-германская равнина. Но самое значительное измѣненіе въ Старомъ Свѣтѣ произошло отъ увеличенія материка сѣверной Россіи, до крайнихъ предѣловъ тундръ, и Зауральской Азіи. Въ третичную эпоху море простиралось тамъ до Байкальскаго озера, которое прежде было заливомъ, и доходило почти до Алтая. Путешественники свидѣтельствуютъ, что и въ настоящее время берегъ Сибири приращается къ сѣверу отъ устья Лены до Берингова пролива. Въ Индѣйскомъ же морѣ и въ Тихомъ океанѣ, напротивъ того, погрузились въ воду цѣлые материки. Опустившійся континентъ Индѣйскаго океана называютъ Лемуріею, и его считаютъ первопачальною родиною полуобезьянъ. Къ этому материку принадлежитъ Мадагаскаръ, гранитные, до сихъ поръ опускающіеся острова Сешельскіе, Маледивскіе и Цейлонъ, и быть можетъ онъ простирался до Килингскихъ острововъ или же и еще далѣе на востокъ. Точно также по относительному положенію понижающихся коралловыхъ острововъ Южнаго океана до сихъ поръ еще можно примѣтить сѣверо-западное направленіе прежнихъ горныхъ кряжей.

Крайне трудно опредѣлить причину этихъ измѣненій уровня, а потому и мнѣнія геологовъ по этому предмету весьма различны. Одни ставятъ эти явленія въ зависимость отъ вулканизма земли, другіе же видятъ въ поднятіи почвы не болѣе какъ результатъ измѣненія горныхъ породъ, которое доходитъ до значительной глубины и происходитъ вслѣдствіе кристаллизаціи или вывѣтриванія, такъ какъ при этомъ ихъ объемъ значительно увеличивается, самая же масса медленно разбухаетъ или разрыхляется и вслѣдствіи всего этого вздымается. Но недавно возникло и такое воззрѣніе, что такъ наз. возвышенія и пониженія материка во многихъ случаяхъ могутъ быть сведены на колебанія уровня моря.

Происхожденіе горъ. Происхожденіе горъ старались также объяснить подымающею силою вулканизма и свести къ дѣйствію изнутри наружу или иначе изъ нѣдръ земли вверхъ. Но чтобы представить теорію образованія горъ, хотя бы въ общихъ чертахъ, нужно обратиться къ первобытному состоянію земли. Земля, какъ и всѣ извѣстныя небесныя тѣла, должна была образоваться изъ газообразнаго или по крайней мѣрѣ жидкаго первобытнаго своего состоянія, на что указываетъ уже круглая форма земли. Изслѣдованія солнца спектральнымъ анализомъ почти неопровержимо доказываютъ, что какъ въ настоящее время солнце, такъ нѣкогда и земля была въ огненно-жидкомъ состояніи и постепенно остыла, вслѣдствіе лучеиспусканія теплоты въ міровое пространство. Всякая же потеря теплоты сопровождается сжатіемъ тѣлъ. Первая твердая оболочка земли могла, слѣдовательно, состоять лишь изъ осколковъ или глыбъ, которыя, плавая на поверхности находящейся подъ ними жидкости, своимъ давленіемъ протѣсняли ее между собою до тѣхъ поръ, пока не сомкнулись всѣ трещины. Такимъ первоначальнымъ выполненіямъ трещинъ мы вѣроятно обязаны существованіемъ большинства теперешнихъ плутоническихъ породъ: гранита, сіенита и т. п.

Когда первая оболочка земли сомкнулась, во внутренности ея продолжалось остываніе и сжатіе массы, самая оболочка становилась слишкомъ обширною для плавающаго внутренняго ядра земли, и такимъ образомъ должны были образоваться пустоты подъ первою оболочкою или между ею и той, которая образовалась послѣ нея, съ внутренней стороны. Наружная кора, не встрѣчая такимъ образомъ во многихъ мѣстахъ подпоры, должна была проламываться, чтобы выполнить эти пустоты. Обрушившіяся глыбы сталкивались между собою краями или нагромождались другъ на другѣ, причемъ нѣкоторыя глыбы часто даже опрокидывались, оборачивались нижнею стороною кверху. Выдававшіеся края образовали возвышенности на земной поверхности, горы, расположенныя параллельными рядами, или же подъ различными косвенными направленіями другъ къ другу. Этимъ можно себѣ объяснить, почему напластованіе въ горахъ постоянно разнообразно нарушено. Вслѣдствіе взаимнаго сжатія обломковъ земной оболочки могли произойти также складки безъ всякаго разлома, какъ это видно по параллельнымъ горнымъ отрогамъ Аллеганскихъ горъ въ Сѣверной Америкѣ, пласты которыхъ только изогнуты, а не разломаны. Погрузившіяся же части земной оболочки образовали углубленія, въ которыхъ скоплялась вода, какъ скоро она переходила изъ парообразнаго состоянія въ жидкое. Первое море образовалось вѣроятно уже весьма рано, почти одновременно съ кристал-

лическими сланцевыми породами. На это указываютъ также многія, весьма могучія и весьма обширныя отложенія палеозоическаго періода, продукты размыванія первоначальныхъ возвышеній омывавшими ихъ морскими волнами. При дальнѣйшемъ сжатіи земли, съ сохраненіемъ ея круглаго очертанія, образовались въ однихъ мѣстахъ плоскія углубленія—морскія бассейны, между высокими краями глыбъ—горами, въ другихъ же мѣстахъ возвышенія—континенты и горныя страны. Море утолщало дно свое въ этихъ углубленіяхъ осаждавшимися веществами, и тѣмъ, такъ же какъ собственнымъ вѣсомъ, увеличивало давленіе, которое съ другой стороны уменьшалось у береговъ вслѣдствіе подмыванія ихъ моремъ. Этимъ пожалуй можно объяснить, почему пограничная область между землею и моремъ составляетъ въ настоящее время область вулканическихъ разрывовъ.

Внутренность земли и причина вулканизма. Изъ предъидущаго уже ясно, что вулканическія явленія основываются на общемъ состояніи земли и что причину ихъ вѣроятно слѣдуетъ искать во внутренности земли. Но внутренность земли для насъ сокрыта, и только проявленіе теплоты разъясняетъ намъ до нѣкоторой степени внутреннее состояніе земли. Самый верхній пластъ земли принимаетъ участіе въ суточныхъ и годичныхъ измѣненіяхъ теплоты; но всюду на нѣкоторой глубинѣ подъ поверхностью имѣется поясъ постоянной температуры, который, въ средней Европѣ напр., приходится на глубинѣ отъ 80 до 90 футовъ. Эта глубина обозначаетъ границу, до которой проникаетъ съ поверхности годовое измѣненіе температуры. Наблюденіе показываетъ, что глубже этихъ предѣловъ температура земли зависитъ уже не отъ согрѣвающаго вліянія солнца, а отъ источника тепла, заключеннаго въ нѣдрахъ земли, причемъ температура возрастаетъ съ увеличеніемъ глубины. По наблюденіямъ въ рудникахъ и при буреніи артезіанскихъ колодцевъ оказывается, что съ каждыми 100 футами температура возрастаетъ круглымъ числомъ на 1 гр. Ц. *).

---

*) Рейхъ нашелъ въ саксонскихъ Рудныхъ горахъ приращеніе температуры въ 1 градусъ съ каждыми 129 футами; Филиппсъ въ Ньюкестльскихъ угольныхъ копяхъ на 100 футъ, Кордье во французскихъ угольныхъ копяхъ на 111 футъ.

При буреніи артезіанскаго колодца въ Ла Гренель въ Парижѣ и буровой скважины Нейзальцверкъ въ Вестфаліи получились слѣдующіе результаты:

въ Ла Гренель.					въ Нейзальцверкъ.				
при	917	пар. фут.	темп. въ	22°.2 С.	при	580	пар. фут.	темп. въ	19°.7 С.
„	1231	„ „	„ „	23°.75 „	„	1285	„ „	„ „	27°.3 „
„	1555	„ „	„ „	26°.48 „	„	1935	„ „	„ „	31°.4 „
„	1684	„ „	„ „	27°.70 „	„	2144	„ „	„ „	33°.6 „
Приращеніе въ 1 градусъ на 95 футъ.					Приращеніе въ 1 градусъ на 92 фута				

Горячіе источники и расплавленная лава вулкановъ, выходящіе изъ гораздо большей глубины, уже не доступной непосредственному наблюденію, свидѣтельствуютъ, что приращеніе температуры, по мѣрѣ углубленія во внутрь земли, доходитъ до точки кипѣнія воды (уже при 10000 футъ), и даже достигаетъ точки плавленія горныхъ породъ. Такимъ образомъ сложилось предположеніе объ огненно-жидкомъ состояніи внутреннихъ массъ земли. Если принять съ Митчерлихомъ, что гранитъ плавится при 1300° С., и что увеличеніе температуры слѣдуетъ ариѳметической прогрессіи, то уже на глубинѣ въ 130,000 ф., т. е. отъ 5 до 6 миль, внутренность земли должна быть въ огненно-жидкомъ состояніи, а слѣдовательно толщина твердой коры земной крайне незначительна въ сравненіи съ радіусомъ земли (1719 миль). Но, по мнѣнію А. ф. Гумбольдта, дѣйствіе давленія и теплопроводимости заставляетъ предполагать болѣе медленное приращеніе теплоты по мѣрѣ углубленія во внутрь. Въ такомъ случаѣ слѣдуетъ припять, что земная кора нѣсколько толще, быть можетъ отъ 8 до 10 миль, и не безъ основанія слѣдуетъ предположить, что толщина коры не вездѣ одинакова, что въ нѣкоторыхъ мѣстахъ существуютъ въ ней пустоты, служащія какъ бы большими резервуарами огненно-жидкой массы, которая изнутри выдавливается вверхъ.

На основаніи этой гипотезы о продолжающемся огненно-жидкомъ состояніи внутренности земли, которая по видимому согласуется съ выводами изъ физическихъ и астрономическихъ данныхъ о томъ, что земля была первоначально раскаленнымъ жидкимъ шаромъ, на которомъ вслѣдствіе постепеннаго остыванія образовалась твердая кора, возникла плутоническая теорія вулканизма. По этой теоріи вулканическія явленія составляютъ результатъ дѣйствія огненно-жидкой внутренности земли на наружную отвердѣвшую кору земли. Въ болѣе древніе періоды такое дѣйствіе, выражающееся землетрясеніями и изверженіями огненно-жидкихъ массъ, происходило чаще, было сильнѣе и обширнѣе вслѣдствіе менѣе значительной тогда толщины остывшей коры, въ наше же время эти явленія сдѣлались болѣе ограниченными и періодическими. По этому воззрѣнію, вулканическая шахта должна находиться въ прямомъ сообщеніи съ внутренностью земли, и Гумбольдтъ считалъ дѣйствующіе вулканы за предохранительныя отдушины для ближайшихъ ихъ окрестностей. Опасность отъ землетрясенія увеличивается, если отверстія вулкановъ закрыты и остаются безъ свободнаго сообщенія съ атмосферой.

Противъ этой теоріи весьма сильно говоритъ то, что если внутренность земли до сихъ поръ еще находится въ огненно-жидкомъ состояніи, то для устойчивости твердой земной коры толщина ея должна

была быть гораздо больше вычисленной, по крайней мѣрѣ отъ 15 до 20 геогр. миль, между тѣмъ нѣкоторые факты заставляютъ предполагать, что вулканическія силы сосредоточены сравнительно близко отъ земной поверхности, а физическія данныя указываютъ на то, что ядро земли должно быть твердое.

На этомъ основаніи плутоническая теорія была существенно видоизмѣнена англійскими геологами: Гопкинсъ и Пулетъ-Скропъ. А именно, Гопкинсъ полагаетъ, что мы должны представить себѣ первоначальное состояніе земли въ видѣ совершенной жидкости, частицы которой были вполнѣ подвижны между собою, вслѣдствіе чего и происходило остываніе отъ круговращенія жидкости. Болѣе тяжелыя остывшія части опускались во внутрь, а ихъ мѣсто заступали болѣе теплыя и болѣе легкія части, восходившія изъ внутри на поверхность. Затѣмъ по мѣрѣ того, какъ во всей массѣ земли постепенно установилась опредѣленная температура, отвердѣніе должно было начаться съ центра, вслѣдствіе наибольшаго тамъ давленія, которое способствовало отвердѣнію, и распространяться къ окружности, а не на оборотъ. Наконецъ, вслѣдствіе дальнѣйшаго остыванія всей массы, земля должна была перейти на своей поверхности въ полужидкое состояніе, при которомъ остываніе продолжалось не вслѣдствіе уже круговращенія частицъ, а благодаря теплопроводности. Только тогда начала земля отвердѣвать съ поверхности, и вмѣстѣ съ тѣмъ долженъ былъ наступить моментъ, въ который земля состояла изъ наружной оболочки и ядра, съ расплавленной между ними массой; въ такомъ состояніи находится земля и въ настоящее время. И такъ, по этой гипотезѣ между внутреннимъ твердымъ ядромъ и наружной твердой корой должна находиться часть еще жидкой массы, въ видѣ отдѣльныхъ вмѣстилищъ или подземныхъ бассейновъ, или же, какъ предполагаетъ Скропъ, въ видѣ сплошнаго слоя, который и слѣдуетъ считать средоточіемъ вулканической дѣятельности.

Нѣкоторое видоизмѣненіе этой теоріи составляетъ гидроплутоническая теорія Стеррей Гунта, который тоже предполагаетъ существованіе твердаго и безводнаго ядра земли и твердой наружной коры, съ находящимися между ними слоемъ въ жидкомъ и притомъ въ водянисто-расплавленномъ состояніи; но онъ считаетъ этотъ слой не частью первоначальнаго огненно-жидкаго ядра, не успѣвшею еще отвердѣть, а наружною частью первоначальной земной массы, которая уже разъ отвердѣла, но затѣмъ вслѣдствіе химическихъ и механическихъ процессовъ разложилась, видоизмѣнилась и пропиталась водою, а отъ громаднаго давленія осѣвшихъ надъ нею осадочныхъ образованій дошла до такой температуры, что подъ вліяніемъ жара

и давленія обратилась въ водянисто-расплавленное состояніе. Поэтому Гунтъ полагаетъ, что вулканы находятся преимущественно въ такихъ странахъ, гдѣ вслѣдствіе пониженія могучихъ осадочныхъ пластовъ произошли трещины и сдвиги, въ которые проникла вода и вытѣснила расплавленную массу; вслѣдствіе этого вулканы и находятся по берегамъ континента или на опускающемся и опустившемся уже морскомъ днѣ.

Наиболѣе вѣроятною гипотезою считается въ настоящее время та, по которой земля состоитъ изъ громаднаго твердаго ядра (вѣроятно состоящаго изъ желѣза) и изъ окрѣпнувшей наружной коры (составленной преимущественно изъ силикатовъ), между коими на сравнительно небольшой глубинѣ находится область въ не вполнѣ расплавленномъ состояніи.

2. Вода.

источники, рѣки, озера, море, ледъ и ледники.

Самое распространенное химическое соединеніе на земной поверхности это—вода. Исчислено, что вѣсъ всей воды океановъ составляетъ $^1/_{24000}$ вѣса всего земнаго шара вообще (при средней глубинѣ моря въ 12000 футовъ). Эта масса воды находится въ постоянномъ круговоротѣ. Вода поднимается въ воздухъ въ видѣ пара, затѣмъ сгущается и опять ниспадаетъ на землю въ видѣ различныхъ атмосферныхъ осадковъ. Если допустить, что всѣ моря въ совокупности при средней глубинѣ въ $^1/_2$ нѣм. мили содержатъ 3.500.000 кубич. миль воды и что на всю вообще сухую поверхность земли выпадаетъ ежегодно 36 дюймовъ воды въ видѣ росы, дождя, града и снѣга, или приблизительно 3.000 кубическихъ миль воды; то въ такомъ случаѣ необходимо 1166 лѣтъ для полнаго круговорота всей морской воды, т. е. прежде нежели вся содержащаяся въ морѣ вода могла бы испарившись возобновиться. Впрочемъ количество воды на землѣ отнюдь не остается постояннымъ, ибо часть воды безпрерывно уходитъ изъ обращенія вслѣдствіе того, что никакая горная порода и никакое органическое существо не существуетъ безъ воды; даже такіе плотные минералы и породы, каковы гранитъ, порфиръ, базальтъ, агатъ, опалъ, впитываютъ воду и содержатъ гигроскопическую влажность. Кромѣ того уменьшеніе количества воды, хотя незначительное и медленное, но тѣмъ не менѣе безпрестанное, происходитъ отъ образованія гидратовъ при вывѣтриваніи горныхъ породъ.

Вычислено, что такимъ путемъ уже истрачена $^1/_{17}$ первоначальнаго количества воды на земной поверхности. При продолженіи такого процесса вся вода должна со временемъ химически соединиться съ минералами, и тогда наступитъ конецъ органическаго міра, безъ сомнѣнія, чрезъ безконечное еще число лѣтъ. Астрономія говоритъ, что на безводной лунѣ такое образованіе гидратовъ уже завершилось, а на солнцѣ, въ газовой оболочкѣ котораго содержится калій и натрій въ газообразномъ состояніи, оно еще не начиналось.

А. Прѣсная вода.

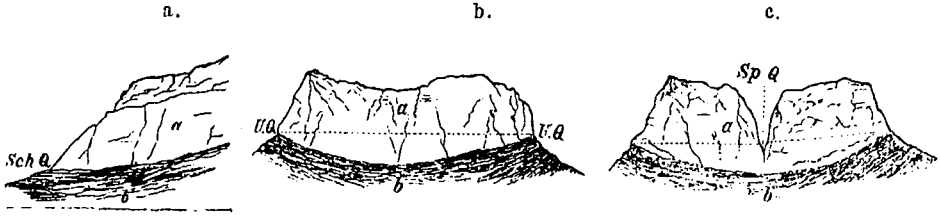
Прѣсная вода составляетъ воду атмосферныхъ осадковъ, которой обязаны своимъ происхожденіемъ всѣ источники, рѣки и континентальныя озера, и которая проникаетъ во всѣ горныя породы, какъ горная влажность.

Образованіе источниковъ. Можно принять, что вообще изъ атмосферныхъ осадковъ $^1/_3$ часть немедленно испаряется или отнимается животнымъ и растительнымъ міромъ, $^1/_3$ впитывается въ почву и $^1/_3$ стекаетъ по поверхности. Всасывающаяся въ почву вода проникаетъ въ трещины и разсѣлины горныхъ породъ или еще глубже, въ силу большей или меньшей ихъ пористости и волосности. Вслѣдствіе этого вся наружная земная кора пропитана водою до извѣстной глубины, и эта вода обнаруживается въ слояхъ земли въ троякой формѣ: въ видѣ горной влажности, заключающейся въ порахъ всѣхъ горныхъ породъ, въ видѣ грунтовой воды въ слояхъ, пропускающихъ воду и лежащихъ на такихъ слояхъ, чрезъ которые вода не проходитъ, и наконецъ въ видѣ свободно обращающейся воды въ трещинахъ, разсѣлинахъ и въ различныхъ полостяхъ. Кромѣ того имѣется еще совершенно особый способъ подземной водопроводимости вблизи рѣкъ и ручьевъ; онъ состоитъ въ томъ, что вода изъ нихъ проникаетъ или просачивается въ водопроницаемые слои береговъ. Изъ этихъ подземныхъ скопленій воды берутъ свое начало всѣ источники. Слѣдовательно, вода источниковъ атмосфернаго происхожденія, и въ концѣ концевъ источникомъ всѣхъ источниковъ служитъ море. Въ такихъ странахъ, въ которыхъ не осаждается воды изъ атмосферы, источники существуютъ только въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ внутреннее строеніе породъ такого рода, что вода можетъ издалека притекать къ нимъ. Въ странахъ же, гдѣ дождь идетъ только въ извѣстные періоды, источники существуютъ тоже періодически, изсякая во время засухи; но въ мѣстностяхъ, въ которыхъ метеорные осадки выпадаютъ цѣлый годъ, источники текутъ постоянно.

Источники бываютъ нисходящіе и восходящіе, смотря потому, стекаетъ ли вода съ возвышенныхъ пунктовъ и обнаруживается въ болѣе низменныхъ мѣстахъ, или же поднимается изъ глубины отъ гидростатическаго ли давленія, или отъ давленія поднимающихся газовъ. Нисходящіе источники вообще холодные, а восходящіе теплые.

Поясникъ вышеизложенное примѣромъ. Къ нисходящимъ источникамъ принадлежитъ большинство источниковъ въ известняковомъ поясѣ Альпъ, въ которомъ растрескавшійся и пропускающій воду известнякъ (*a*), залегаетъ на непроницаемыхъ для воды глинистыхъ сланцахъ (чер. 66) и на сланцеватой глинѣ (*b*). Поэтому проникающая

Чер. 66.



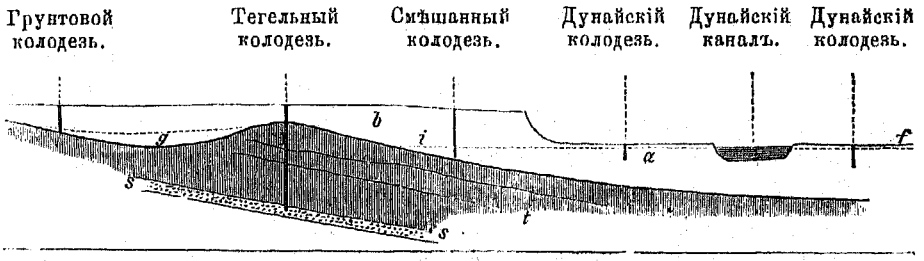
Нисходящіе источники трояkаго рода.

вода скопляется тутъ на границѣ обѣихъ этихъ породъ, и по бокамъ долины вытекаютъ источники, или стекая по наклонной пограничной плоскости обѣихъ означенныхъ породъ (чер. 66, a), или подъ напоромъ подземныхъ водоемовъ надъ водонепроницаемою сланцеватою глиной (чер. 66, b), или наконецъ изъ разсѣлинъ известняка (чер. 66, c). Къ восходящимъ же источникамъ принадлежатъ теплые источники Баденскіе (29°C), Фёслау (19°C.) и т. д., которые находятся на восточномъ обрушенномъ краѣ Альпъ.

Въ низменностяхъ около Вѣны водопроницаемые или водопропускающіе слои состоятъ изъ дилювіальныхъ и третичныхъ слоевъ песку и валуновъ, глинистые же слои (Вѣнскій тегель) непроницаемы для воды. Вслѣдствіе этого вода, просачивающаяся съ поверхности сквозь водопроницаемые слои, стекаетъ какъ грунтовая вода по поверхности глинистыхъ слоевъ тегеля и собирается въ этихъ котловинахъ тегеля. Сверхъ того Дунай имѣетъ цѣлую область просачиванія, которая занимаетъ такое же пространство, на какое простираются по обоимъ берегамъ до одного уровня съ рѣкою аллювіальные и дилювіальные пески и гальки. Смотря потому, откуда берется вода вѣнскихъ колодцевъ, изъ Дунайской ли области просачиванія, или изъ грунтовой воды надъ тегелемъ, или наконецъ изъ пропускающихъ

воду слоевъ, которые лежатъ подъ верхними слоями тегеля, различаютъ Дунайскіе колодцы, грунтовые колодцы и тегельные, а тѣ, въ которыхъ смѣшивается дунайская и грунтовая вода, называются смѣшанными колодцами (чер. 67).

чер. 67.

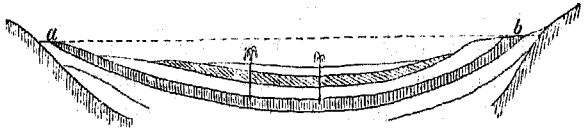


Вѣнскіе колодцы.
a—аллювій, 480′ надъ моремъ; b—дилювіальная терасса, 528′ надъ моремъ; i—f, область просачиванія Дуная; t—тегель; s—водопропускающіе слои песка и галекъ; g—почвенная вода.

Въ многолюдныхъ городахъ проникаютъ въ почву различныя нечистоты вмѣстѣ съ просачивающимися водами и доходятъ до грунтовой воды. Вслѣдствіе этого возникаютъ весьма вредные для здоровья процессы гніенія въ такихъ слояхъ, которые, смотря по уровню грунтовой воды, то переполнены водою, то лишь смочены ею. Петенкоферъ полагаетъ, что появленіе такихъ эпидемій, какъ холера, тифъ и т. д., находится въ зависимости отъ колебанія уровня грунтовыхъ водъ.

Если проводящіе воду слои имѣютъ форму котловины и покрыты другими непроницаемыми слоями, то вода въ нихъ будетъ замкнута и не будетъ въ состояніи сама по себѣ выйти источникомъ на поверхность, хотя бы гидростатическое давленіе и было достаточно для ея поднятія. Но если искусственно пробуравить эти слои, то вода поднимется въ буровую скважину по закону сообщающихся трубокъ и даже можетъ бить вверхъ фонтаномъ соразмѣрно силѣ давленія (чер. 68). Такіе искусственно пробуравленные восходящіе

чер. 68.



Буровой или артезіанскій колодезь.
a—b водоносные слои

источники называются буровыми или артезіанскими колодцами, по имени графства Артуа, въ сѣверозападной Франціи, гдѣ впервые были вырыты такіе колодцы въ 1126 г.

Наиболѣе благопріятныя условія для устройства артезіанскихъ колодцевъ представляютъ мѣстности съ котловиннымъ напластованіемъ, въ которыхъ подземный водоемъ въ проницаемыхъ слояхъ находится въ безпрерывной связи съ вышележащею областью всасыванія. Въ этомъ отношеніи особенно благопріятны условія Парижско-Лондонскаго бассейна, вслѣдствіе чего и находится въ немъ много артезіанскихъ колодцевъ. Гренельскій колодезь въ Парижѣ въ 547 метровъ глубины ежедневно доставляетъ 3 милліона литровъ воды въ 27,7°С. Такъ называемые тегельскіе колодцы въ Вѣнскомъ бассейнѣ также принадлежатъ къ категоріи артезіанскихъ колодцевъ. Уже у древнихъ египтянъ были такіе колодцы, и въ Китаѣ съ незапамятныхъ временъ существуютъ буровые колодцы до 900 метровъ глубины.

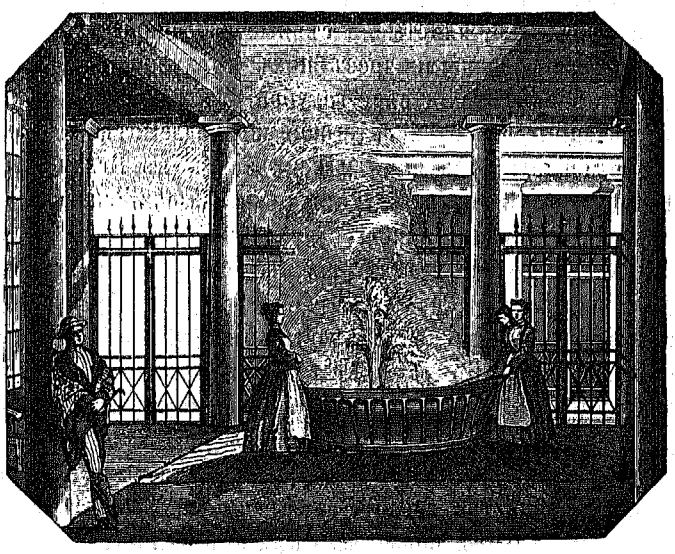
Теплые и холодные источники. Источники бываютъ весьма различной температуры, и температура ихъ зависитъ отчасти отъ географической широты и климата мѣста ихъ происхожденія, отчасти отъ температуры тѣхъ горныхъ породъ, изъ глубоко залегающихъ слоевъ которыхъ они вытекаютъ. Мы уже говорили, что въ слояхъ земли есть граница, до которой вліяютъ измѣненія воздушной температуры. По Буссенго граница эта находится подъ тропиками на глубинѣ 1—2 футовъ, а въ нашихъ странахъ на глубинѣ 80—90 футовъ. На такой глубинѣ температура соотвѣтствуетъ средней годовой температурѣ поверхности; такъ, напримѣръ, въ погребахъ Парижской обсерваторіи поставленъ на глубинѣ 28 метр. термометръ, который изъ года въ годъ показываетъ 11,7°С.

Въ холодныхъ источникахъ вода обращается только до такой глубины, температура которой соотвѣтствуетъ средней годовой; ихъ температура не постоянная: она бываетъ то выше, то ниже средней годовой температуры мѣста ихъ происхожденія. Источники же, вода которыхъ обращается глубже того мѣста, гдѣ исчезаютъ годовыя измѣненія температуры почвы, обладаютъ постоянной температурой, которая выше средней годовой, вслѣдствіе увеличенія теплоты по мѣрѣ углубленія въ землю. Такіе источники называются теплыми источниками, и слѣдовательно minimum температуры, при которой источники считаются теплыми, весьма различенъ для разныхъ мѣстъ: чѣмъ ближе къ экватору и къ уровню моря, тѣмъ теплѣе долженъ быть источникъ, чтобы можно было назвать его теплымъ, и, наоборотъ, чѣмъ ближе къ полюсу или чѣмъ выше надъ

моремъ, тѣмъ ниже можетъ быть температура таковыхъ источниковъ. У Гиварта Фіель въ Лапландіи, при средней температурѣ въ —3°С., источникъ въ +12°С. уже считается теплымъ, а въ экваторіальныхъ странахъ съ средней годовой температурой отъ 26 до 28°С. теплый источникъ долженъ быть по крайней мѣрѣ 30°С.

Абсолютно теплые источники считаются тѣ, температура которыхъ выше средней годовой температуры самыхъ жаркихъ мѣстъ земли, т. е. выше 30°С. Такіе источники весьма распространены по земной поверхности, находятся подъ всѣми широтами, на различныхъ высотахъ надъ уровнемъ моря, въ формаціяхъ всѣхъ періодовъ, безразлично, состоитъ ли мѣстность изъ осадочныхъ или изъ эруптивныхъ породъ. Къ абсолютно теплымъ источникамъ принадлежатъ напримѣръ: Карлсбадскій Шпрудель (чер. 69) въ 75° С., Офенскій (64 — 44°С.), Висбаденскій (70°С.), Баденъ-Баденскій (68—44° С.) и т. д. Принимая, что внутренняя температура земли увеличивается въ 1°С. на 100 фут. глубины, представляется возможнымъ вычислить по температурѣ этихъ источниковъ, изъ какой глубины они выходятъ.

чер. 69.



Карлсбадскій Шпрудель.

Горячіе источники. Отъ абсолютно теплыхъ источниковъ отличаютъ горячіе источники, температура которыхъ близка къ температурѣ кипѣнія воды. Такіе горячіе или кипящіе источники нахо-

дятся только въ вулканическихъ странахъ: въ Исландіи, на сѣверѣ, въ Ново-Зеландіи, на югѣ, и въ Скалистыхъ горахъ Сѣверной Америки, гдѣ лишь въ 1871 г. открыта область гейзировъ по рѣкѣ Іелловстонъ и озеру,—*все это такія мѣстности*, въ которыхъ горячіе вулканическіе источники чрезвычайно развиты. Въ свою очередь между такими источниками различаютъ въ этихъ странахъ: *періодически бьющіе ключи* и *горячіе источники не перемежающіеся*.

Источники перваго рода, называемые Верьяръ въ Исландіи, Пуясъ въ Новой-Зеландіи, приходятъ въ извѣстные періоды въ сильное волненіе, которое доводитъ до настоящаго изверженія воды. Къ нимъ принадлежатъ: въ Исландіи знаменитые источники Гаукадаль у подножія Барнафелля, большой Гейзиръ и Строккуръ; въ Новой Зеландіи источникъ Токану, бьющіе ключи Оракеикорако, Ротомагана и т. д. Вода ихъ—чистая какъ кристаллъ, средняя или слабо щелочная, содержитъ значительное количество растворепнаго кремнезема, который при испареніи воды осаждается въ видѣ кремнистой накипи и образуетъ различныя трубочки и черепки, строеніе которыхъ объясняетъ механическій процессъ періодичности изверженія.

Источники безъ перемежающихся свойствъ или безъ періодическихъ изверженій—Намуръ въ Исландіи, Нгава въ Новой-Зеландіи, большею частію илистые и сѣрные источники или своего рода сольфатары съ проходящими чрезъ нихъ горячими источниками, въ которыхъ мутная вода или сѣро-голубой илъ находится въ постоянномъ клокотаніи. Къ этой категоріи принадлежатъ сольфатары и илистыя котловины Кризувикъ и Рейкъялидъ въ Исландіи, сольфатары Ротомагана, Роторуа и Ротоити въ Новой-Зеландіи, а также вышеупомянутые горячіе илистые вулканы. Вода ихъ имѣетъ кислую реакцію, вслѣдствіе присутствія въ ней сѣрнистой кислоты. Кислая вода и кислые пары проникаютъ въ почву и образуютъ сѣрнокислыя соли: гипсъ, квасцы, желѣзный купоросъ, а остатки состоятъ изъ глинистаго ила. Но если къ сѣрнистой кислотѣ присоединится сѣрнистый водородъ, вслѣдствіе вліянія водяныхъ паровъ на сѣрнистыя соединенія желѣза, происшедшія въ горныхъ породахъ, а быть можетъ также на сѣрнистыя соединенія землистыхъ и щелочныхъ металловъ, то сѣрнистая кислота и сѣрнистый водородъ разложатся на сѣру и воду. Такимъ образомъ сѣра будетъ выдѣляться, осажденіе кремнистой накипи пріостановится, а вслѣдствіе этого не можетъ образоваться бьющаго фонтана.

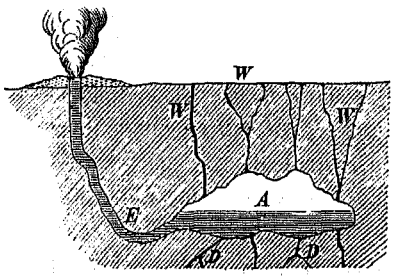
Наиболѣе интересное явленіе представляютъ періодически бьющіе ключи съ кремнистою накипью или осадкомъ изъ кремнистаго туфа. Первопачальпо они были изучены въ Исландіи, и лучшимъ при-

мѣромъ ихъ служитъ большой гейзиръ, на которомъ мы и остановимся.

Большой Гейзиръ бьетъ изъ плоскаго конуса, состоящаго изъ кремнистаго туфа отъ 25—30′ высоты и около 200′ въ поперечникѣ (чер. 71). На вершинѣ конуса находится круглый бассейнъ въ 6—7′ глубины и 50—60′ въ поперечникѣ; со дна этого бассейна спускается на 70 футовъ труба въ видѣ шахты при 9′ ширины. Когда бассейнъ находится въ спокойномъ состояніи и наполненъ водою, то температура воды на поверхности въ 76—89°C., въ глубинѣ же трубы, доступной для наблюденія, температура въ то время въ 122—127°C. Время отъ времени, но безъ опредѣленныхъ періодовъ, происходитъ изверженіе гейзира: сначала небольшія взрывы, которыя повторяются чрезъ $1^1/_2$ часа и сопровождаются шумомъ, при чемъ вода вздымается отъ 9 до 10 футовъ; затѣмъ наступаетъ большое изверженіе, при которомъ выбрасывается на 80—100′ высоты мощный столбъ пара и горячей воды въ 9 футовъ толщины. Сильныя изверженія наступаютъ чрезъ каждые 24—30 часовъ. Изверженіе длится не болѣе 10 минутъ, послѣ чего бассейнъ и большая часть трубки становится пустою и затѣмъ лишь мало по малу вода снова поднимается, и подготовляется новое изверженіе.

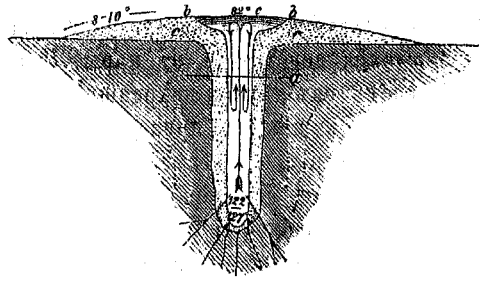
Прежнее теоретическое объясненіе этого явленія, впервые предложенное Макензи, состояло въ томъ, что въ гейзирѣ существуютъ подземныя пустоты (чер. 70, A), въ родѣ пароваго котла, въ которыя

чер. 70.



Прежняя теорія для объясненія изверженія Гейзира.

чер. 71.



Разрѣзъ Гейзира.
a—основная порода; b—бассейнъ Гейзира; c—кремневая накипь.

сверху (по трещинамъ W) входитъ вода, а снизу паръ (по трещинамъ D), и что онѣ наполнялись то паромъ, то водою; но теорія эта окончательно оставлена съ тѣхъ поръ, какъ Бунзенъ, посѣтивъ Исландію въ 1846 г., далъ совершенно другое, чрезвычайно остроумное объясненіе, принимая трубку Гейзира за своего рода паровую пушку, дѣйствующую слѣдовательно выбрасывающимъ образомъ.

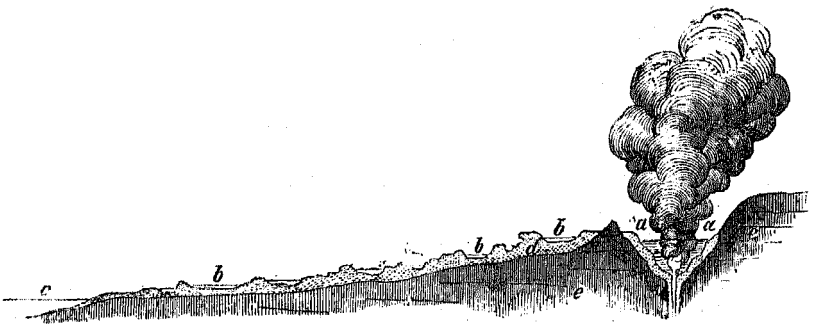
Въ большомъ Гейзирѣ трубка стоитъ вертикально, какъ показываетъ чер. 71. Послѣ каждаго изверженія уровень воды въ трубкѣ опускается на 3—6 футовъ (примѣрно до a) и поднимается оттуда медленно, пока вода не потечетъ чрезъ края b—b. Но не вся вода стекаетъ черезъ края; нѣкоторая часть ея, нѣсколько уже остывшая у краевъ бассейна опускается по стѣнамъ трубки, пока снова не нагрѣется и не поднимется съ центральной частью струи. Наблюденія показали, что температура въ водяномъ столбѣ уменьшается не только снизу къ верху, т. е. что во всякое время она въ нижнихъ слояхъ выше, чѣмъ въ верхнихъ, но что она постоянно возрастаетъ въ каждомъ мѣстѣ въ продолженіи всего промежутка, отъ одного изверженія до другаго, такъ что напр. на глубинѣ 20 футовъ температура вслѣдъ за изверженіемъ бываетъ въ 90°, а часъ спустя въ 91°. Кромѣ того замѣчено, что во весь промежутокъ времени между двумя изверженіями температура въ каждомъ пунктѣ водянаго столба ниже точки кипѣнія, соотвѣтствующей давленію въ этомъ мѣстѣ.

Къ срединѣ гейзировой трубки температура наиболѣе близка къ точкѣ кипѣнія; глубже, она становится выше обыкновенной точки кипѣнія воды, но кипѣніе воды задерживается вслѣдствіе давленія. Но какъ скоро въ средней области отъ притекающей снизу болѣе горячей воды температура возвысится на столько, что достигнетъ точки кипѣнія, соотвѣтственной давленію, то слой воды тотчасъ обращается въ паръ, и чрезъ это немедленно ослабляется давленіе на ближайшій нижній слой, который отъ этого тоже обращается въ паръ, а затѣмъ и слѣдующая болѣе или менѣе значительная часть нижняго водянаго столба переходитъ въ пары. Паръ этотъ съ большой силою выбрасываетъ изъ трубки находящійся надъ нимъ столбъ воды; нѣсколько же охладившись отъ прикосновенія съ воздухомъ, вода опять опускается въ отверстіе и вслѣдствіе своего охлажденія прерываетъ на нѣкоторое время образованіе паровъ; но отъ притока снизу воды чрезвычайно высокой температуры образованіе паровъ быстро возобновляется. Выбрасываніе и обратное паденіе воды продолжается до тѣхъ поръ, пока столбъ этой воды не охладится до такой температуры, которая не можетъ уже достаточно возвыситься отъ напирающей снизу воды. Весьма естественно, что при изверженія воды весьма значительная часть ея падаетъ внѣ бассейна, и чрезъ это уровень воды послѣ изверженія бываетъ на 3—6 ф. ниже, чѣмъ до изверженія,—затѣмъ снова начинается такой же процессъ. Продолжительность времени бездѣйствія гейзира очевидно зависитъ отъ количества и температуры притекающей воды, а также отъ высоты и ширины трубки, вслѣдствіе чего не только въ различныхъ гейзирахъ, но и

въ одномъ и томъ же ключѣ періоды изверженій не одинаковы въ разныя времена года.

Изъ сотни бьющихъ ключей и кипящихъ источниковъ сѣвернаго острова Новой-Зеландіи опишемъ только самые замѣчательные, находящіеся на берегу Ротомагана, или теплаго озера; эти горячіе ключи образуютъ такія великолѣпныя террасы изъ кремнистой накипи, какихъ нѣтъ во всемъ мірѣ. Самый большой изъ нихъ называется Тетарата (чер. 72); бассейнъ его въ 80 фут. длины, 60 фут. ширины и до самыхъ краевъ наполненъ прозрачною водой превосходнѣйшаго голубаго цвѣта, среди бѣлоснѣжной накипи бассейна, въ центральной части котораго вода постоянно вздымается на нѣсколько футовъ высоты. Громадныя облака пара, отражающія синевой, взви-

чер. 72.



Разрѣзъ бассейна и террасъ источника Тетарата у озера Ротомагана на Новой Зеландіи.

a—главный бассейнъ; b—бассейны на террасахъ; c—озеро Ротомагана; d—кремнистая накипь; e—основная порода изъ разложившагося ріолита.

ваются вверхъ. Въ срединѣ температура по видимому близка къ точкѣ кипѣнія, по краямъ же въ 84° С. Вода средней реакціи, на вкусъ нѣсколько солоноватая и образуетъ большую кремнистую накипь. Вслѣдствіе этого по склону холма, по которому стекаетъ вода, образовались террасы, какъ бы изъ бѣлаго мрамора, представляющія видъ внезапно застывшаго водопада, низвергавшагося уступами. Край каждой террасы нѣсколько выступаетъ, и на немъ висятъ изящные сталактиты; затѣмъ идетъ то узкая, то широкая площадка, заключающая небольшіе бассейны превосходнаго голубаго цвѣта. Мѣстные жители разсказываютъ, что иногда совершенно неожиданно выбрасывается вся вода изъ главнаго бассейна, который такимъ образомъ становится пустымъ до

самаго дна на 30 ф. глубины, но затѣмъ снова быстро наполняется водою. Обыкновенно же не большое количество воды струится по террассамъ, и только главный стокъ съ южной стороны образуетъ горячій потокъ.

Вода какъ химическій дѣятель. На всемъ земномъ шарѣ вода никогда не бываетъ химически-чистою. Даже дождевая вода содержитъ въ себѣ воздухъ (а именно до $^1/_{20}$ своего объема) и угольную кислоту (до $^1/_{110}$ ч. по объему), кромѣ того она нерѣдко содержитъ нѣкоторое количество азотной кислоты (при грозахъ) и амміака. Гораздо болѣе побочныхъ примѣсей въ ключевой и рѣчной водѣ, которая извлекаетъ ихъ изъ тѣхъ пластовъ земли, по которымъ протекаетъ вода. Главнѣйшую роль въ водѣ играетъ угольная кислота, которая и обусловливаетъ растворепіе многихъ солей, а именно углекислой извести и углекислой магнезіи, которыя сами по себѣ не растворяются въ чистой водѣ. Слѣдовательно, въ водѣ, содержащей эти соли, содержаніе угольной кислоты неизбѣжно; смотря потому, сколько ихъ находится въ водѣ, различаютъ такъ называемую мягкую и жесткую воду. Бобовые плоды при варепіи въ жесткой водѣ, содержащей много извести, остаются жесткими, а при варепіи въ мягкой водѣ, въ которой мало извести, происходитъ противоположное явленіе. Ключевая вода большею частію жесткая, т. е. при прохожденіи своемъ чрезъ слои земли, она растворила въ себѣ значительное количество означенныхъ солей, рѣчная же вода вообще мягкая, ибо содержитъ въ себѣ весьма мало солей. Градусомъ жесткости воды принято называть, по способу Фелинга, содержаніе 1 миллигр. окиси кальція во 100 кубич. сантиметрахъ воды, или содержаніе $^1/_{100000}$ веществъ, дѣлающихъ воду жесткою, выраженное въ эквивалентахъ извести. Наиболѣе годна для питья и для различныхъ потребностей, а также для промышленныхъ цѣлей такая вода, которая показываетъ не болѣе 18 градусовъ жесткости; если она не жестче этого, то можетъ быть примѣнена ко всякой технической обработкѣ и соотвѣтствуетъ вкусу большинства людей; но чѣмъ мягче она, тѣмъ конечно лучше.

Минеральные источники. Въ гораздо большемъ количествѣ нежели въ водахъ рѣкъ, ключей и источниковъ, растворены соли и другія минеральныя вещества въ такъ называемыхъ минеральныхъ водахъ и въ весьма многихъ теплыхъ и горячихъ ключахъ. Известковая вода, какъ холодная, такъ и теплая, весьма богата углекислотой и углекислою известью, и осаждаетъ изъ себя мѣлъ, когда освобождается отъ углекислоты. Кремнистыя воды, которыя вмѣстѣ съ другими веществами почти всегда содержатъ въ себѣ наибольшее

количество кремневой кислоты, постоянно бываютъ горячія. Кислыя минеральныя воды, какъ холодныя, такъ и теплыя, содержатъ значительный процентъ свободной углекислоты, желѣзныя воды содержатъ кромѣ того углекислую закись желѣза, а щелочная вода (Теплицъ) углекислый натръ. Горькія воды, какъ холодныя, такъ и теплыя, напр. Карлсбадскія и Маріенбадскія воды, содержатъ главнѣйшимъ образомъ сѣрнокислый натръ, вмѣстѣ съ другими солями, а именно углекислыми, и съ поваренною солью; горькосоленая вода (Зайдшюцъ, Пюльна, Зейдлицъ, Эпсомъ и др.) содержатъ сѣрнокислый натръ и сѣрнокислую магнезію; сѣрныя воды (Баденъ, Пюстьянъ и т. д.) заключаютъ въ себѣ свободный сѣрнистый водородъ вмѣстѣ съ сѣрнокислыми и углекислыми солями. Іодистыя и бромистыя воды (Крейцнахъ, Лухачовицъ, Киссингенъ) изобилуютъ также поваренною солью.

Разсолы. Подъ названіемъ естественныхъ разсоловъ разумѣютъ болѣе или менѣе сильные соляные источники, встрѣчающіеся въ такихъ мѣстностяхъ, гдѣ залегаютъ пласты каменной соли. Естественные разсолы содержатъ обыкновенно отъ 2-хъ до 10 процентовъ соли и весьма распространены въ Альпахъ (Рейхенгаль), въ Галиціи и Зибенбюргенѣ, а также въ Тюрингіи, Саксоніи и т. д. Въ Англіи и Сѣверной Америкѣ такіе источники выступаютъ въ каменноугольной формаціи. Искусственное образованіе разсоловъ состоитъ въ томъ, что проводятъ воду въ пласты соли или въ такіе вообще слои, въ которыхъ содержится соль; соль въ нихъ растворяется и уносится водою. Искусственные разсолы содержатъ 26 — 27 процентовъ поваренной соли. Ихъ спускаютъ по градирнямъ или выпариваютъ въ соляныхъ варницахъ, и получаютъ такъ называемую выварную соль.

Вслѣдствіе уже указанной выше способности растворять различныя вещества, вода получаетъ весьма важное геологическое значеніе, какъ химическій дѣятель, въ многочисленныхъ измѣненіяхъ, происшедшихъ и происходящихъ еще на поверхности земли и внутри твердой земной коры.

Всѣ минеральныя составныя части рѣчныхъ и ключевыхъ водъ извлечены изъ слоевъ земли путемъ выщелачиванія различныхъ горныхъ породъ, при прохожденіи чрезъ нихъ этихъ водъ. Вслѣдствіе этого въ такихъ слояхъ должны произойти измѣненія, которыя, какъ бы ни были незначительны, а потому и незамѣтны въ періодъ нѣсколькихъ лѣтъ, но при постоянномъ дѣйствіи въ теченіе тысячелѣтій становятся весьма значительны. Вычислено напр., что одни Карлсбадскіе источники ежегодно растворяютъ 130000 центн. углекислаго натра и 200000 центн. глауберовой соли вмѣстѣ съ большимъ количествомъ

углекислой извести и поваренной соли. Горячій сѣрный источникъ Варазднъ-Теплицъ въ Кроаціи доставляетъ ежедневно 77000 ведеръ воды въ 56° Ц., содержащей въ себѣ такъ много сѣры, кали, натра, желѣза, извести, магнезіи, глинозема и кремнезема, что по вычисленіи Гауэра, со времени христіанской эры, источникъ долженъ былъ излить 78 милліон. центнер. этихъ веществъ, что составляетъ кубъ почти въ 427 футовъ. Неизбѣжнымъ результатомъ такихъ процессовъ выщелачиванія, продолжающихся безконечное время, должно быть образованіе подземныхъ пустотъ, которыя по мѣрѣ своего увеличенія должны обваливаться, и этимъ вызвать осѣданіе цѣлыхъ кряжей горъ и землетрясенія.

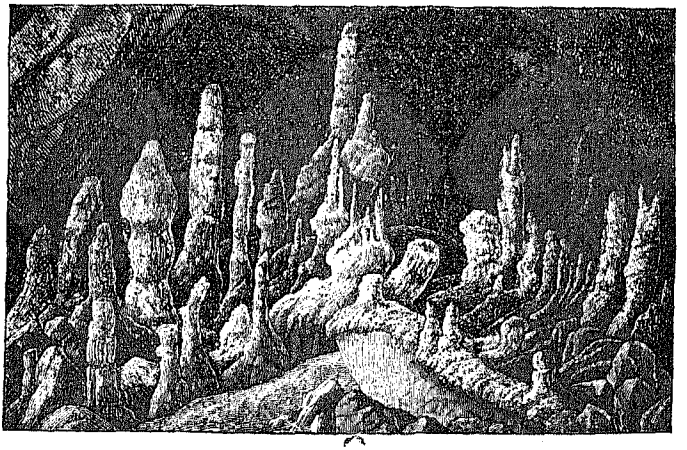
Къ такимъ процессамъ выщелачиванія и вымыванія сводится образованіе пещеръ въ гипсовыхъ и известняковыхъ горахъ; такія пещеры находятся въ Тюрингіи и на Гарцѣ, и до сихъ поръ отчасти наполнены водою; сюда же относится образованіе сталактитовыхъ пещеръ въ доломитѣ и известнякѣ, которыя встрѣчаются въ Карстѣ и въ Карпатахъ (чер. 73, 74).

Химическимъ дѣйствіемъ воды объясняется также происходящее на поверхности земли вывѣтриваніе, разложеніе, разрыхленіе и разъѣданіе горныхъ породъ, въ тѣхъ даже случаяхъ, когда составныя части этихъ породъ весьма мало растворимы. Къ особеннымъ формамъ разъѣданія принадлежитъ сотообразное вывѣтриваніе нѣкоторыхъ песчаниковъ, напр. плитныхъ песчаниковъ, а также известняковъ на известковомъ плато альповъ.

Химическое дѣйствіе воды сопровождается не однимъ разрушеніемъ и перенесеніемъ веществъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ и новообразованіемъ. Мы уже говорили, что углекислота имѣетъ большое значеніе какъ растворяющее средство многихъ углекислыхъ солей, и въ особенности углекислой извести. Содержащая углекислоту вода, которая, проходя чрезъ известняковые пласты, растворяетъ много углекислой извести, начинаетъ осаждать углекислую известь въ видѣ известковой накипи или туффа, коль скоро свободная и полусвязанная углекислота будетъ отдѣляться при испареніи воды или подъ вліяніемъ растеній. Такимъ путемъ образуется известковая кора и инкрустаціи самыхъ разнообразныхъ формъ, каковы капельники въ известковыхъ пещерахъ, въ которыхъ сталактитами называютъ капельники, образующіеся на сводахъ пещеры, по направленію внизъ, и сталагмитами — капельники, наростающіе на днѣ пещеры. Такимъ же путемъ образовались у подошвы многихъ известняковыхъ горъ мощные осадки известковаго туффа съ инкрустированными стеблями, листьями, мхомъ и т. п. формами, какъ напр. травертинскій пластъ въ Тивили, неда-

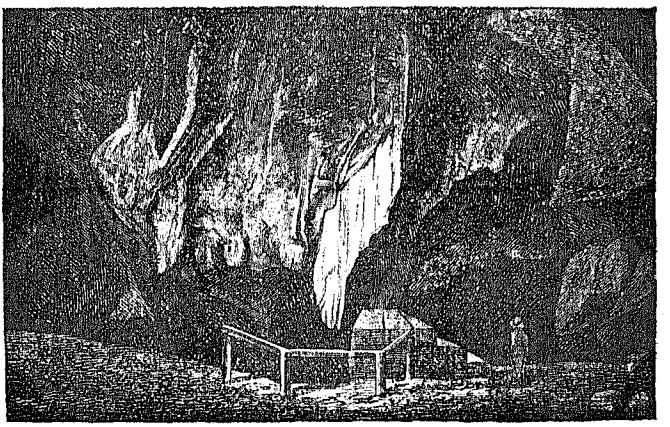
леко отъ Рима, который образовался благодаря рѣкѣ Аніо, изобилующей известью, и изъ котораго древніе Римляне выламывали громадные плиты для построекъ.

чер. 73.



Капельники въ Адельсбергомъ гротѣ.

чер. 74.



Запѣса въ Адельсбергомъ гротѣ.

Многочисленныя мѣсторожденія рудъ тоже произошли отъ химическихъ осадковъ изъ воды. Бурый желѣзнякъ (лимонитъ) или болотная руда обязаны своимъ происхожденіемъ въ болотахъ и торфяникахъ водѣ, содержащей желѣзо. Даже образованіе многихъ рудныхъ жилъ можно объяснить только тѣмъ, что металлическіе растворы просачиваются въ трещины горъ.

Всѣмъ вышеизложеннымъ мы желали только показать то разнообразіе явленій, которое происходитъ отъ подземнаго, а потому скрытаго отъ насъ химическаго дѣйствія воды, не вдаваясь въ ближайшее изученіе этихъ явленій, а теперь приступимъ къ водѣ, протекающей по поверхности земли.

Рѣки. Изъ соединяющихся между собою источниковъ происходятъ ручьи, изъ ручьевъ рѣчки, а изъ рѣчекъ большія рѣки. Количество воды въ рѣкѣ зависитъ не только отъ размѣровъ ея источниковъ или отъ той области, воду которой она въ себя принимаетъ, и отъ количества атмосферныхъ осадковъ въ той области; но зависитъ также отъ климата, болѣе или менѣе способствующаго испаренію, и отъ свойствъ поверхности, такъ какъ горныя породы, не всасывающія воду, или голыя обезлѣсенныя страны содѣйствуютъ увеличенію количества воды, стекающей по открытому руслу. По этому высота воды въ рѣкахъ весьма часто мѣняется.

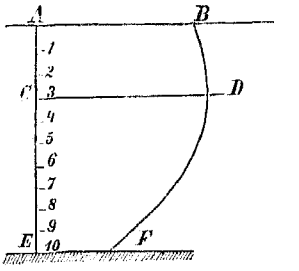
Дунай, подъ Вѣною, при половодьи проноситъ въ секунду около 200000—230000 кубич. футовъ воды, со скоростью отъ 6—7 футовъ въ секунду, при малой водѣ 64000 кубич. футовъ со скоростью 4—5 футовъ. Бассейнъ его занимаетъ 14630 квадр. миль. Рейнъ около Кельна несетъ въ высокую воду 200000 кубич. футовъ, при средней скорости въ 4 фута, а при малой водѣ 30000 куб. фут., бассейнъ его въ 4700 квадр. миль. Миссисипи ежегодно вливаетъ въ море до 20 билліоновъ куб. футовъ воды, что составляетъ почти ¼ всего годоваго количества дождя на всемъ ея бассейнѣ, простирающемся на 61400 квадр. миль. Наибольшій въ мірѣ бассейнъ—это область рѣки Амазонки, простирающаяся отъ 90 до 120000 квадр. миль.

Законы движенія воды въ рѣкахъ. Причина движенія воды въ рѣкахъ единственно заключается въ томъ, что поверхность воды имѣетъ уклонъ, и чѣмъ болѣе этотъ уклонъ, тѣмъ больше скорость. По законамъ паденія тѣлъ по наклонной плоскости скорость движенія воды, какъ и шара, катящагося внизъ по такой плоскости, должна бы быть равномѣрно ускорительная, даже и въ тѣхъ случаяхъ, если бы уклонъ не измѣнялся на весьма большомъ протяженіи; въ дѣйствительности же происходитъ иначе: движеніе воды при одномъ и томъ же уклонѣ выходитъ равномѣрное, и причина превращенія ускорительнаго движенія, зависящаго отъ уклона, въ равномѣрное заключается въ сопротивленіи, оказываемомъ треніемъ о стѣнки русла. По той же причинѣ вода въ рѣкѣ течетъ движеніемъ катящимся, а не движется впередъ стѣною.

Относительно распредѣленія скорости во всей массѣ воды рѣки новѣйшія изслѣдованія привели къ слѣдующимъ результатамъ. Берего-

выя отмели и грунтъ, не менѣе того и воздухъ вліяютъ на быстроту замедлительно. Вслѣдствіе этого въ большихъ рѣкахъ съ правильнымъ дномъ, какъ напр. въ Миссисипи, наибольшая скорость теченія или рѣчной струи приходится въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ глубина наибольшая, отсюда она уменьшается въ обѣ стороны по направленію къ берегамъ, по закону параболы, ось которой параллельна берегу, а абсциссы выражаютъ ходъ уменьшенія скорости. Въ каждой вертикальной плоскости, параллельной струѣ, скорость уменьшается по направленію отъ поверхности воды ко дну, тоже весьма близко слѣдуя параболѣ абсциссы, которой выражаютъ скорости, а ось параллельна поверхности воды. Въ очень глубокихъ рѣкахъ, какъ напр. въ Миссисипи, ось параболы, т. е. наибольшая скорость приходится не на поверхности рѣки, а между поверхностью и половиною глубины, среднимъ числомъ въ разстояніи $^3/_{10}$ глубины отъ поверхности (чер. 75). При постоянномъ уклонѣ быстрота теченія возрастаетъ пропорціонально ширинѣ и глубинѣ воды, и поэтому въ высокую воду теченіе быстрѣе, чѣмъ въ малую воду. Судоходныя рѣки представляютъ при умѣренномъ теченіи среднюю скорость отъ 2 до 4 футовъ, при быстромъ теченіи отъ 4—10 футовъ. Средняя скорость горныхъ потоковъ въ 44 фута при уклонѣ въ 6 футовъ на сто. Отъ быстроты теченія воды зависитъ ея механическая сила, т. е. способность перемѣщать или нести въ взвѣшанномъ состояніи твердыя тѣла, какъ напр. валуны, гравій, песокъ и илъ. Отсюда мы переходимъ къ разсмотрѣнію воды какъ механическаго дѣятеля.

чер. 75.



A—B, скорость на поверхности воды; C—D, наибольшая скорость; E—F, скорость на днѣ рѣки.

Вода какъ механическій дѣятель. Механическое дѣйствіе текущей воды въ рѣкахъ троякое: разрушительное (размываніе), передвигающее (перемѣщеніе) и осаждающее (распредѣленіе и отложеніе переносимаго матеріала).

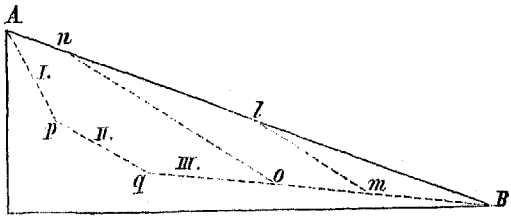
а) **Размываніе.** Капля воды, падая, продалбливаетъ самый твердый камень, и текущая вода, разрушая такимъ же образомъ части горныхъ породъ и унося ихъ съ собою, вымываетъ для себя желобъ, который съ теченіемъ времени все болѣе и болѣе углубляется и ведетъ къ образованію долинъ.

Образованіе долинъ. Образованію рѣчныхъ долинъ содѣйствуютъ причины троякаго рода: 1) динамическая — механическая сила воды, 2) геотектоническая—рельефъ и положеніе горной породы и 3) минералогическая—петрографическія свойства горныхъ породъ.

Образованіе долины начинается съ того, что вода, стекающая по болѣе или менѣе наклонной плоскости, образуетъ на ней множество отдѣльныхъ мелкихъ желобковъ, которые въ мѣстахъ наиболѣе наклонныхъ сливаются въ нѣсколько болѣе глубокихъ и далеко другъ отъ друга отстоящихъ бороздъ. Если такимъ образомъ началось образованіе бороздъ, то долина разростается снизу къ верху; снизу она будетъ расширяться и углубляться, вверху же или сзади она будетъ врѣзаться глубже, и такимъ образомъ будетъ одновременно увеличивать свою дренажную область. Въ скоромъ времени наступаетъ неравномѣрное распредѣленіе водяной работы, и вслѣдствіе этого ложе долины постепенно начнетъ распадаться на два различные отдѣла съ разнымъ уклономъ.

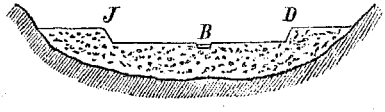
Пояснимъ это на рисункѣ (чер. 76). Пусть A—B будетъ профиль склона, по которому стекаетъ вода. Въ первое время вода будетъ размывать наиболѣе сильно въ томъ мѣстѣ, гдѣ отдѣльныя водяныя струи соединятся въ одинъ болѣе или менѣе сильно размывающій водяной потокъ; въ lm образуется желобъ долины, но начиная съ m, недалеко отъ подошвы склона, вода будетъ стекать по незначительному склону mB и съ слабой размывающей силой. Протяженіе lm обозначаетъ область наибольшей работы водяной силы и сильнѣйшаго разрушенія дна,—горную область, въ которой производимая водою убыль твердыхъ частей почвы идетъ быстрѣе наноса. Поперечный разрѣзъ долины въ этой части принимаетъ форму ¯\/¯. Вовторой же части mB, въ долинной области, происходитъ совершенно обратное явленіе: наносъ сильнѣе убили, размывающая сила проявляется только при разливѣ и вліяетъ болѣе на расширеніе, чѣмъ на углубленіе долины, вслѣдствіе чего поперечный разрѣзъ выходитъ въ видѣ ∪. На этомъ протяженіи, около русла рѣки, по которому протекаетъ рѣка при обыкновенномъ уровнѣ воды, возникаетъ въ образовавшихся при половодьи наносахъ другое ложе, болѣе широкое, русло разлива (флютбетъ) и образуется на болѣе высокомъ мѣстѣ площадь разлива (J—D, чер. 77), которая

чер. 76.



Образованіе долины.

чер. 77.



B, русло рѣки; J, D—русло разлива.

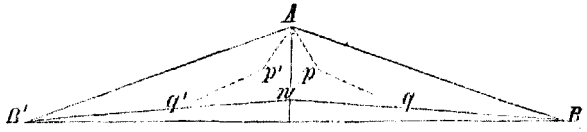
покрывается водою только при разливахъ. Въ существующихъ уже широкихъ рѣчныхъ долинахъ, выполненныхъ наносами, эта плоскость разлива отдѣляется отъ остальнаго дна долины рядомъ террасъ или такъ наз. высокими берегами, идущими по обѣ стороны долины. Примѣръ этого представляетъ Дунайская долина у Вѣны, Рейнская долина между Базелемъ и Бингеномъ.

Но возвратимся къ возникающимъ долинамъ. При дальнѣйшемъ ихъ образованіи горная область будетъ начинаться уже у n (чер. 76) а долинная область при o. Наконецъ, когда образованіе долины подойдетъ близко къ вершинѣ склона A, и вмѣстѣ съ тѣмъ къ наиболѣе возвышеннымъ точкамъ горы, гдѣ атмосферные осадки происходятъ всего чаще, то образуется задняя стѣнка долины съ весьма крутымъ уклономъ и съ водопадами Ap, т. е. долина замкнется здѣсь котловиной съ болѣе или менѣе отвѣсными стѣнками.

Въ этомъ состояніи русло долины представитъ три отдѣла: 1) область водопадовъ (I), 2) область быстраго теченія (II) и 3) область спокойнаго теченія воды (III). Если же возникнутъ двѣ долины въ противоположномъ направленіи отъ одного и того же мѣста, то раздѣляющій ихъ горный кряжъ обращается въ узкій гребень. Означенныя три части долины бываютъ весьма разнообразны какъ по очертанію, такъ и по размѣрамъ, смотря по свойствомъ горныхъ породъ; тѣмъ не менѣе ихъ всегда можно болѣе или менѣе явственно различить въ долинахъ, еще не вполнѣ сложившихся. Пока эти три части образуютъ между собою углы, образованіе долины еще не закончено. Русло долины, составляющее результатъ дѣйствія воды и противодѣйствія, оказываемаго дномъ, только тогда вполнѣ складывается, и затѣмъ уже мало будетъ измѣняться, когда всѣ эти части располагаются по кривой, т. е. когда русло долины составитъ сплошную кривую, на всѣхъ точкахъ которой быстрота теченія находится въ соотвѣтствіи съ формой и сопротивленіемъ почвы. Если вершина горы въ задней части долины восходитъ до пояса вѣчнаго снѣга и льда, то эта область будетъ границею дальнѣйшаго образованія долины, ибо здѣсь прекращается механически дѣйствующая сила текущей воды. Если же дальнѣйшее отступленіе долины не задерживается областью вѣчнаго снѣга и льда, то отъ продолжающагося размыванія гребень горъ, раздѣляющій обѣ противоположныя долины, промоется и снесется водою и постепенно будетъ сглаживаться до тѣхъ поръ, пока обѣ верхнія области русла долинъ не исчезнутъ совершенно и обѣ эти долины не соединятся въ одну, или же пока

на мѣсто высокаго гребня горы A (чер. 78) не образуется низкое плато n, которое составитъ едва замѣтный водораздѣлъ двухъ долинъ nB и nB'.. Дальнѣйшее образованіе долины тогда, конечно, прекращается.

Чер. 78.



Образованіе долинъ.

Самыя незначительныя борозды или промоины представляютъ такія же стадіи и области въ своемъ образованіи, какъ и самыя обширныя долины высокихъ горъ. Альпійская область представляетъ между поперечными долинами, врѣзавшимися до самой средины цѣпи, весьма много такихъ долинъ, которыя только что начинаютъ образовываться, между тѣмъ какъ продольныя долины большею частію достигли уже послѣдней степени своего образованія, и горные гребни, первоначально раздѣлявшіе двѣ, въ противоположномъ направленіи развивавшіяся долины, оказываются размытыми. Такова долина Пустеръ въ Тиролѣ, отдѣляющая южный известковый поясъ Альпъ отъ кристаллической центральной цѣпи. По восточной части этой чрезвычайно замѣчательной продольной долины протекаетъ Драва, по западной Ріенцъ; едва замѣтный для глазъ водораздѣлъ между обѣими рѣками образуетъ плоская возвышенность Тоблахъ. Совершенно подобное явленіе представляется въ долинѣ Роттерманской, гдѣ только по измѣненію направленія теченія воды возможно замѣтить находящійся у лѣса водораздѣлъ. Размывъ гребня центральной цѣпи поперечными долинами случается рѣже; но если это случается, то образуются главные горные проходы, какъ напр. Бреннеръ пассъ, проходъ Сен-Готардскій между долинами Рейса и Тичино, и т. д. Не завершившія свое образованіе долины характеризуются тѣснинами, водопадами, каскадами, быстринами и порогами.

Озера и ихъ образованіе. Съ образованіемъ долинъ тѣсно связано образованіе озеръ. Они должны возникнуть всюду, гдѣ поперечныя преграды, какого бы рода онѣ ни были, производятъ запруду, вслѣдствіе чего водяной желобъ содержитъ стоячую воду, постоянно или временно. Сильныя поперечныя преграды, которыя встрѣчаетъ образующаяся еще долина у самой своей подошвы, представляютъ твердыя части горъ, долго не поддающіяся размывающему дѣйствію

воды, горные выступы, сильные обвалы лавинъ, земляныя морены старыхъ глетчеровъ, глетчеры, протѣсняющіеся изъ боковыхъ долинъ въ главное русло долины, какъ это по временамъ случается въ Тиролѣ, или поднятіе почвы, которое внезапно возвышаетъ уровень цѣлой части долины. Всѣ такія преграды, преодолѣваемыя лишь послѣ долгихъ періодовъ работы, служатъ причиной образованія бассейновъ и озеръ, а также причиной того, что русло долинъ и бассейны озеръ выполняются мусоромъ и наносами. По роду преградъ различаютъ глетчерныя или ледяныя озера, моренныя озера и т. д. Если сила воды преодолѣваетъ преграду, то озеро осушается, и при постепенномъ углубленіи отводнаго канала образуются рѣчныя террасы въ наносѣ, выполнившемъ бассейнъ, что и составляетъ результатъ размывающаго дѣйствія воды, снова вступившей въ рѣку.

Этимъ путемъ объясняется, почему надъ тѣсниною скалъ обыкновенно бываютъ расширены долины въ видѣ бассейна и въ выполнившемъ ихъ наносѣ часто встрѣчаются системы террасъ, въ нѣсколько рядовъ расположенныхъ другъ на другѣ. Всѣ такіе бассейны были прежде озерами. Въ настоящее же время образованіе бассейновъ и озеръ сопряжено главнымъ образомъ съ образованіемъ долинъ, поперечный разрѣзъ которыхъ не вполнѣ установился, а боковыя стѣнки не настолько равномѣрно спускаютъ мусоръ, чтобы рѣка могла бы тотчасъ уносить его. Если выступы сточены и вывѣтриваніе стѣнокъ долины пришло въ равновѣсіе съ силою рѣки, то прекращается эта форма образованія долины, или скорѣе переходитъ на вышележащую часть долины. Образованіе котловинъ и озеръ начинается слѣдовательно снизу, какъ вообще образованіе долины, и идетъ вверхъ.

Относительно образованія озеръ Альпы представляютъ наиболѣе разнообразные примѣры. Большія озера Альпъ по нижнимъ русламъ долинъ главныхъ рѣкъ, какъ выше уже сказано, древняго происхожденія; они принадлежатъ къ прежнему, давнымъ давно истекшему періоду образованія долинъ, и многія изъ большихъ озеръ, когда то бывшихъ, давно уже исчезли. Примѣры такихъ пересохшихъ или выполненныхъ озерныхъ бассейновъ представляютъ: долина Инны, выше прорыва Инны чрезъ сѣверные известковые Альпы у Куфштейна; средняя Эннская долина и мн. др. Малыя же горныя озера болѣе поздняго происхожденія и принадлежатъ боковымъ долинамъ или верхнимъ частямъ долинъ и только теперь начинаетъ засыпаться. Интереснымъ примѣромъ пересыхающаго озера служитъ знаменитое Циркницкое озеро въ областѣ Карстъ, подводные каналы котораго недостаточны, чтобы въ дождливые годы отвести всю воду. Поэтому образуется озеро, и только при сухой погодѣ оно постепен-

по утекаетъ. Коль скоро подземные каналы преобразуются въ открытыя разсѣлины долинъ, то прекратится и періодическое скопленіе воды въ бассейнѣ Циркницкаго озера.

До сихъ поръ мы лишь въ общихъ чертахъ описывали образованіе долинъ и озеръ. Въ отдѣльныхъ же случаяхъ образованіе ихъ происходитъ весьма разнообразно, смотря потому, въ нарушенныхъ или не нарушенныхъ напластованіяхъ дѣйствовала размывающая сила воды. Поэтому мы должны ближе вникнуть въ эти условія и указать на существенныя различія между размывными долинами въ тѣсномъ смыслѣ, поперечными и продольными долинами и соотвѣтствующими имъ озерами.

Образованіе долинъ и озеръ въ ненарушенномъ напластованіи. Наиболѣе ясно выказывается размывающее дѣйствіе воды въ образованіи долинъ въ непарушенныхъ системахъ слоевъ, залегающихъ горизонтально или почти горизонтально, или въ массивныхъ горныхъ породахъ; такія долины называютъ преимущественно вымывными долинами, ибо при образованіи ихъ не дѣйствуетъ кромѣ воды никакая другая сила, и онѣ преимущественно происходятъ путемъ удаленія матеріала. Долина Эльбы между Боденбахомъ и Дрезденомъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ рѣка промыла горизонтально лежащіе слои горъ изъ плитнаго песчаника, чисто вымывная долина, а также и долина Дуная, размывшаго гранитъ между Пассау и Кремсъ. Въ такихъ долинахъ работа воды всюду одинакова, вслѣдствіе одинаковыхъ свойствъ горной породы, и этимъ объясняется, почему эти долины совершенно одинаковаго характера на весьма большомъ протяженіи. Поперечныя преграды рѣже встрѣчаются въ ненарушенномъ напластованіи, чѣмъ въ нарушенномъ, а потому и образованіе озеръ случается соотвѣтственно рѣже. Можно бы и озера въ ненарушенныхъ напластованіяхъ назвать соотвѣтственно долинамъ вымывными озерами.

Къ наиболѣе замѣчательнымъ изъ глубочайшихъ и длиннѣйшихъ вымывныхъ ущелій, какія только извѣстны, принадлежатъ такъ называемыя каньоны рѣки Колорадо и Грэнъ Риверъ и другихъ рѣкъ Калифорнской и Ново-Мексиканской плоской возвышенности между 111° и 115° в. д. По Ньюберри Колорадскій каньонъ тянется на 300 анг. миль въ длину, а почти вертикальныя стѣны его отъ 3000 до 6000 ф. высоты. Такія размывныя ущелья обыкновенно оканчиваются сзади водопадами, на которыхъ можно непосредственно наблюдать за работою воды и видѣть, какъ происходитъ самое громадное и быстрое размываніе почвы.

а поучительный примѣръ представляетъ Ніагарскій в

падъ въ Сѣверной Америкѣ (чер. 79). Рѣка Ніагара образуетъ этотъ водопадъ на своемъ теченіи между озеромъ Эри къ озеру Онтаріо, лежащему почти на 100 метровъ ниже. Выше водопада Ніагара те-

Чер. 79.



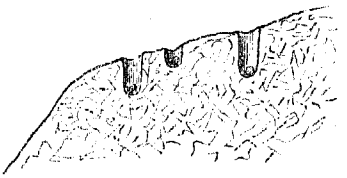
Ніагарскій водопадъ.
s—песчаникъ, t—мергель и глинистый сланецъ, k—силурскій известнякъ.

четъ по плоской возвышенности, а ниже по глубокой размытой ею лощинѣ, отвѣсныя стѣны которой окружаютъ полукругомъ водопадъ въ 54 метра высоты, раздѣленный на нѣсколько частей островами и скалами, вслѣдствіе чего большая половина водопада и получила названіе подковообразнаго водопада. Подковообразный водопадъ въ 339 метр., американскій водопадъ въ 195 метр., ширины. Стѣны скалъ, съ которыхъ падаетъ вода, состоятъ въ верхней своей половинѣ изъ плотныхъ, известковыхъ скалъ, въ 90 футовъ толщиною, подъ которыми залегаетъ рыхлый, легко вывѣтривающійся и распадающійся глинистый сланецъ. Низвергающаяся вода подмываетъ известковыя скалы, которыя наконецъ обрушаются; затѣмъ подмываніе начинается снова, и весь водопадъ такимъ образомъ медленно отступаетъ назадъ. Галль и Лайелль вычислили, что это отступленіе доходитъ въ годъ до 1′, слѣдовательно въ 36000 лѣтъ образуется ущелье подъ водопадомъ и въ послѣдующіе 70000 лѣтъ водопадъ достигнетъ озера Эри. Подобнымъ же образомъ дѣйствуетъ подъ Шавгаузеномъ Рейнскій водопадъ, который впослѣдствіи пробьетъ юрскія известковыя скалы вплоть до Боденскаго озера, и тогда оно останется безъ воды.

Нѣкоторыя особыя формы размывающаго дѣйствія воды. Тамъ, гдѣ при водопадахъ, оторванные отъ долины валуны и обломки горныхъ породъ долгое время задерживаются водоворотомъ во вращательномъ движеніи на одномъ и томъ же мѣстѣ у выдающихся краевъ скалъ, дѣйствуютъ они какъ земляной буръ, вырывая углубленія въ видѣ колодца; ихъ называютъ въ Скандинавіи исполинскими горшками или котлами, и народное повѣрье приписы-

ваетъ эти работы имени великановъ (чер. 80). Обыкновенно въ выдолбленныхъ мѣстахъ часто встрѣчаются совершенно кругло обточенные камни въ видѣ пушечныхъ ядеръ. Наиболѣе часто встрѣчаются они въ Скандинавіи и Финляндіи и преимущественно въ гранитѣ и гнейсѣ. Во время сухаго лѣта въ 1857 г. нашли безчисленное множество такихъ цилиндрическихъ выбоинъ на Рейнскомъ водопадѣ у Шафгаузена; у Гаштейнъ и у Зальцахъ около Голлинга онѣ весьма большаго размѣра и извѣстны подъ названіемъ печей.

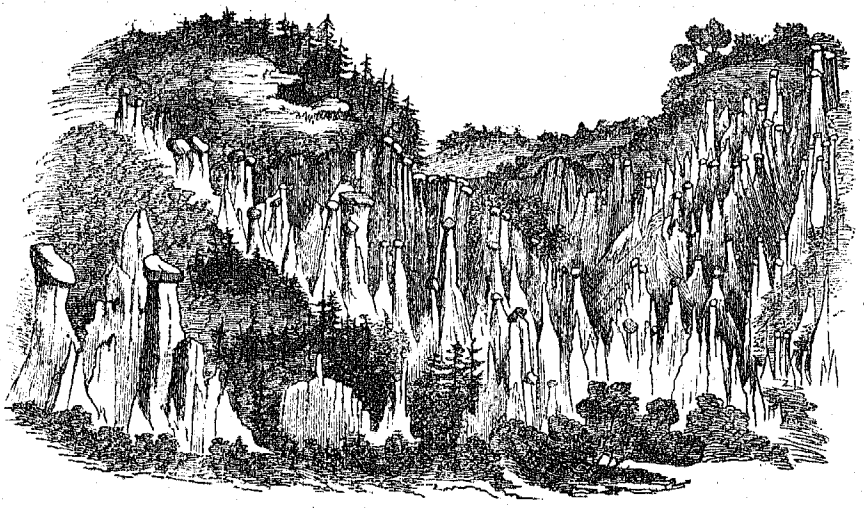
Чер. 80.



Исполинскіе горшки.

Полнѣйшую противоположность съ исполинскими котлами и печами, вымытыми водою въ твердыхъ горныхъ породахъ, представляютъ произведенныя дождемъ земляныя пирамиды (чер. 81) въ рыхломъ горномъ мусорѣ. Отдѣльные большіе камни, которые были внѣдрены

Чер. 81.

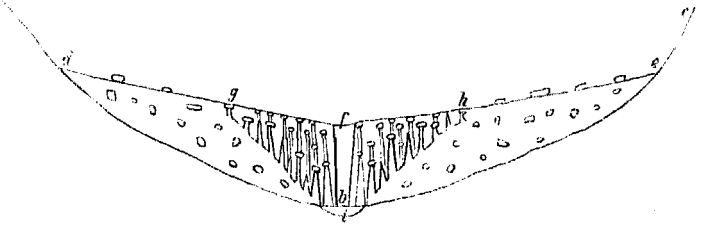


Земляныя пирамиды въ южномъ Тиролѣ.

въ мусорную массу или были разбросаны по ея поверхности, прикрывали тѣ мѣста, на которыхъ они лежали. При продолжительномъ размываніи, мѣста эти остаются, вслѣдствіе такой защиты, нетронутыми

водою, и получаютъ форму отдѣльныхъ столбовъ или пирамидъ съ защищавшими ихъ камнями на верхушкѣ (чер. 82). Всего лучше видно это явленіе въ мусорѣ краснаго порфира недалеко отъ Ботцена

Чер. 82.



Разрѣзъ для объясненія образованія земляныхъ пирамидъ.
a, b, c—стѣнки и основаніе долины, первоначально вымытой въ порфирѣ; d, e—выполненіе долины мореннымъ мусоромъ древняго глетчера; g, f, h—теперешній прорывъ долины съ земляными пирамидами по обѣ стороны.

въ южномъ Тиролѣ: тамъ находится нѣсколько тысячъ этихъ земляныхъ пирамидъ, высотою отъ 20 до 100 футовъ. Большая часть изъ нихъ сохранила на верхушкѣ камень, дѣйствовавшій какъ дождевой зонтъ.

Вліяніе вращенія земли на размывающее дѣйствіе рѣкъ въ рыхломъ грунтѣ. Издавна было замѣчено на многихъ рѣкахъ Европы, что онѣ въ своемъ теченіи постоянно держатся правой стороны и что преимущественно правый берегъ ихъ подмывается и размывается. Прежнее объ этомъ мнѣніе, которое приписывало это явленіе мѣстнымъ измѣненіямъ уровня грунта, опровергалось общностью явленія, и въ 1860 г. петербургскій академикъ Веръ первый нашелъ, что это явленіе происходитъ отъ вращенія земли и объяснилъ его слѣдующимъ образомъ. Всякая точка на экваторѣ очевидно совершаетъ при суточномъ вращеніи земли болѣе быстрое движеніе на в , чѣмъ точка подъ высшею широтою или у полюса. Если тѣло постепенно перемѣщается отъ экватора къ полюсу, то оно перенесетъ съ собою большую скорость вращенія, вслѣдствіе которой будетъ быстрѣе двигаться къ востоку, чѣмъ окружающіе предметы. Рѣка, текущая на сѣверъ въ сѣверномъ полушаріи, достигаетъ слѣдовательно широты, обладающей меньшею скоростью вращенія. Въ противоположность водѣ, берега ея будутъ какъ бы отставать отъ воды во вращательномъ движеніи, а вода слѣдовательно будетъ напирать къ восточной сторонѣ, т. е. на правый берегъ. Если же рѣка въ сѣвер-

номъ полушаріи течетъ на югъ, то тамъ, гдѣ она вступаетъ въ широты съ большею скоростью, произойдетъ противоположное явленіе: уже берега будутъ обгонять, а вода будетъ сильнѣе напирать на западъ, т. е. опять же на правый берегъ. Такое дѣйствіе тѣмъ явственнѣе и тѣмъ рѣзче выражается, чѣмъ направленіе теченія будетъ болѣе совпадать съ меридіаномъ. Въ южномъ полушаріи естественно произойдетъ противоположное явленіе, — тамошнія рѣки напираютъ влѣво. Вышеописанное явленіе всего рѣзче замѣтно въ большихъ русскихъ рѣкахъ, на Волгѣ, Уралѣ, Оби, Енисеѣ и т. д., но и теченіе Дуная между Вѣной и Бѣлградомъ потверждаетъ какъ кажется этотъ законъ.

Образованіе долинъ и озеръ въ нарушенномъ напластованіи. Въ слояхъ, выведенныхъ изъ своего первоначальнаго горизонтальнаго положенія, вслѣдствіе поднятія, пониженія почвы или бокового давленія, что обыкновенно встрѣчается во всѣхъ горахъ, образованіе долинъ зависитъ главнымъ образомъ отъ тектоническаго строенія горъ, дѣйствіе же воды имѣетъ второстепенное значеніе. Долины въ такихъ мѣстахъ образуются изъ трещинъ, мульдъ, впадинъ, а вымывающее дѣйствіе воды способствуетъ ихъ углубленію и расширенію. Поэтому въ горахъ съ нарушеннымъ напластованіемъ различаютъ поперечныя и продольныя долины. Поперечныя долины по своему происхожденію составляютъ расширенныя и углубленныя размывающею силою воды горныя трещины—трещинныя долины. Продольныя же долины, идущія болѣе или менѣе параллельно направленію слоевъ, подраздѣляются на долины, происшедшія изъ мульдъ, отъ поднятій и раздѣла почвы, или иначе на синклинальныя, антиклинальныя и изоклинальныя, какъ это изображено на чер. 83. Изъ нихъ только долины, происшедшія вслѣдствіе подня-

Чер. 83.

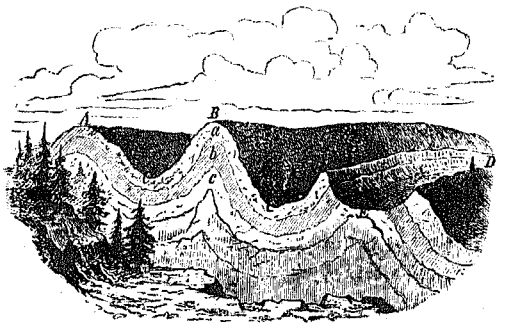


Продольныя долины въ нарушенныхъ пластахъ горныхъ породъ.

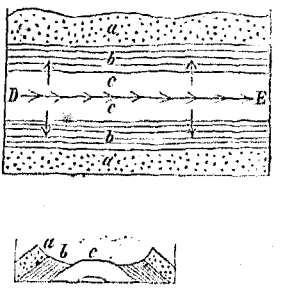
тія почвы, составляютъ въ то же самое время трещинныя долины, т. е. обязанныя своимъ происхожденіемъ продольнымъ трещинамъ.

Въ Швейцарской юрѣ (чер. 84), гдѣ поперечныя долины и различнаго рода продольныя долины весьма характеристичны, называютъ поперечные разрывы горныхъ пластовъ клузами, а изоклинальныя долины комбами.

Чер. 84.



Къ объясненію строенія швейцарской юры. A — B, сѣдла слоевъ; C, синклинальныя долины; D—E, антиклинальная долина.



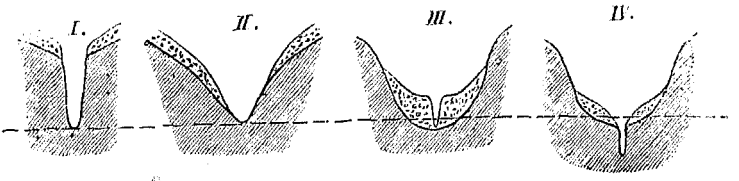
Планъ и разрѣзъ антиклинальной долины D—E.

a, b, c—различные согласно залегающіе слои горныхъ породъ.

Въ нарушенныхъ системахъ слоевъ вымываніе долинъ встрѣчаетъ съ теченіемъ времени, вслѣдствіе геотектоническихъ условій, разнаго рода механическія и химическія препятствія, дѣйствующія какъ въ вертикальномъ, такъ и въ горизонтальномъ направленіи. Вслѣдствіе этого вышеупомянутыя характеристическія стадіи или формы образованія долинъ не только-что повторяются по нѣскольку разъ въ каждой большой рѣчной долинѣ, но въ теченіе прогрессивной работы воды каждая часть долины можетъ со временемъ переходить изъ одной стадіи въ другую. Неодинаковая плотность слоевъ горы, большая твердость и непроницаемость горныхъ породъ оказываютъ мѣстами препятствія движенію и дѣйствію воды и, запружая ее, служатъ причиной тому, что позади лежащая часть долины или расширяется, принимая форму котловины, или превращается въ бассейнъ, въ которомъ на нѣкоторое время скопляется вода, оставляя за собою наносъ изъ переносимыхъ ею веществъ. Когда прорѣзъ чрезъ такую преграду окажется достаточно глубокъ, то произойдетъ дренированіе и вымываніе позади лежащаго бассейна. Фазы всей этой работы въ каждомъ участкѣ долины состоятъ, какъ объяснилъ Рютимейеръ на долинахъ Швейцаріи, въ непрерывномъ повтореніи слѣдующихъ яв-

леній (чер. 85): протачиванія (I), расширенія (II), выполненія осаждающимися наносами (III), уненсенія этихъ нанесенныхъ веществъ и вторичнаго протачиванія (IV), и все это продолжается до тѣхъ поръ,

Чер. 85.



Вымываніе долины.

пока дно долины не достигнетъ такой сплошной кривизны уклона, которая необходима по свойству грунта.

Вслѣдствіе тѣхъ же самыхъ причинъ и образованіе озеръ составляетъ въ долинахъ, проходящихъ чрезъ нарушенное напластованіе, гораздо болѣе частое явленіе, чѣмъ въ долинахъ, промытыхъ въ ненарушенномъ напластованіи. Такія озера, какъ и самыя долины, зависятъ главнымъ образомъ отъ геотектоническихъ условій горъ, такъ что Дезоръ называетъ ихъ орографическими озерами, въ отличіе отъ озеръ, произведенныхъ размываніемъ и подраздѣляетъ ихъ по роду долинъ, въ которыхъ онѣ находятся, на клузовыя, комбовыя и мульдовыя озера. Но такъ комбовая долина можетъ перейти въ клузовую или въ мульдовую и наоборотъ, то озера, попавшія въ такое измѣненіе долины, носятъ смѣшанный характеръ, какъ напр. Фирвальдштедское озеро—клузовое и мульдовое озеро, озеро Лугано, которое въ верхней своей части клузовое, а въ нижней комбовое.

Впрочемъ въ отдѣльныхъ случаяхъ и пониженіе дна долины можетъ быть причиной мѣстнаго ея углубленія, а слѣдовательно содѣйствовать образованію озеръ.

b) **Перенесеніе и отложеніе переносимаго матеріала.** Отъ вліянія атмосферы, дождя, мороза, вѣтровъ, растеній и другихъ причинъ, даже самыя крѣпкія горныя породы подвергаются постоянному процессу разрушенія—вывѣтриванію. Продуктомъ такого разрушительнаго процесса является такъ наз. горный мусоръ и щебень. Горный мусоръ часто образуетъ на склонахъ горъ высокія и большія отлогости, щебень же болѣе или менѣе покрываетъ всю поверхность горныхъ породъ, наиболѣе подверженныхъ вывѣтриванію и распаденію на мелкіе куски, каковы гранитъ, песчаникъ, доломитъ и пр.

Весь этотъ матеріалъ, происшедшій отъ вывѣтриванія, уносится дождемъ въ горные потоки, а оттуда попадаетъ въ рѣки; рѣки уносятъ его, вновь осаждаютъ на другихъ мѣстахъ, гдѣ онъ идетъ на различныя новыя образованія.

При такомъ перемѣщеніи производится естественное просѣваніе матеріала,—болѣе крупный отдѣляется отъ болѣе мелкаго. Чѣмъ мельче переносимый и осаждаемый водою матеріалъ, тѣмъ дальше первоначальное его мѣсторожденіе, и это зависитъ отъ двухъ причинъ: во-первыхъ оттого, что болѣе крупныя части перетираются другъ о друга при продолжительномъ передвиженіи, и чрезъ это все болѣе и болѣе измельчаются; во-вторыхъ оттого, что скорость (сила) теченія обыкновенно уменьшается въ низовьяхъ рѣки вмѣстѣ съ постояннымъ уменьшеніемъ ея паденія, и чрезъ это большія глыбы и валуны не могутъ такъ далеко уноситься, какъ мелкій песокъ и илъ. Вслѣдствіе этого обыкновенно по теченію рѣки осаждаются сначала большія глыбы и крупные валуны, потомъ небольшіе рѣчные голыши, такъ называемый гравій или хрящъ, затѣмъ песокъ и илъ, но лишь у самаго устья рѣки, гдѣ уклона почти не существуетъ.

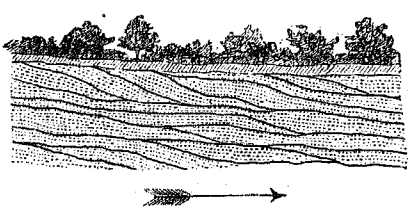
Громадныя массы, которыя такимъ образомъ переносятся на материкѣ, не могутъ быть исчислены. Водяные потоки производятъ всюду свое дѣйствіе, и вся поверхность материка цѣликомъ перемѣщается къ океану. Рейнъ напр. выше Гермерсгейма, при количествѣ воды въ 1.200 куб. метровъ въ секунду, приводитъ по теченію рѣки въ движеніе 1000 кубич. метровъ гравія на протяженіи 1 метра рѣки, т. е. миллионъ куб. метровъ на протяженіи 1000 метр., и ежегодно уноситъ это количество на 275 метровъ внизъ по теченію. По исчисленію баварскаго инспектора строительныхъ работъ Гребенау, количество ила, уносимаго полою водою, доходитъ до 0,5 куб. метра на 1000 кубич. метровъ воды, такъ что принимая 30 дней въ году полой воды выходитъ, что ежегодно уносится ила 1.944.000 кубич. метровъ. Если бы все это количество ила осѣло въ наводняемой области Рейна между Базелемъ и Бингеномъ, то эта область возвысилась бы на 18 сантимет. въ 10 лѣтъ, а во 100 лѣтъ на 1,8 метра. Подобнымъ же образомъ вычислено, что Обь, Енисей и Лена, самыя большія рѣки сѣверной Азіи, уносятъ въ Ледовитый океанъ 7.$_4$ кубич. мили земли въ теченіе 500 лѣтъ; Миссисипи приноситъ въ Мексиканскій заливъ ежегодно 3.702.758.400 кубич. футовъ твердыхъ веществъ, а этого достаточно, чтобы покрыть площадь въ 1 анг. квадрат. милю слоемъ въ 268 футовъ высоты. Гангъ ежегодно приноситъ въ Бенгальскій заливъ 6.368.000.000 куб. футовъ твердыхъ веществъ.

Такъ какъ несомые водой матеріалы осаждаются всегда тамъ, гдѣ по мѣстнымъ условіямъ скорость рѣки внезапно уменьшается, то ясно, что осажденіе твердыхъ веществъ изъ воды преимущественно происходитъ на внутренней вогнутой сторонѣ наиболѣе значительныхъ изгибовъ рѣки, а также при впаденіи въ рѣку быстрыхъ горныхъ потоковъ, при выходѣ рѣки изъ горъ въ равнину, а равно при впаденіи рѣкъ въ озеро или въ море. Вслѣдствіе этого происходятъ мели изъ гравія и песку, а также острова въ большихъ рѣкахъ, обширныя или растилающіяся вѣеромъ каменныя поляны и отложенія гравія у подошвы горъ, весьма пространныя земляныя и песчаныя аллювіальныя равнины внутри материка и болотистыя и илистыя дельты у морскихъ устьевъ рѣкъ.

Отложенія въ рѣкахъ называются рѣчными образованіями или рѣчными наносами, отложенія въ озерахъ озерными образованіями, а отложенія въ морскихъ устьяхъ, гдѣ смѣшивается прѣсная и соленая вода, смѣшанными. Разсмотримъ ближе нѣкоторыя явленія, происходящія при этихъ отложеніяхъ.

Отложеніе гравія. Вслѣдствіе измѣненій въ количествѣ воды и въ условіяхъ теченія рѣкъ, рѣчныя отложенія никогда не представляютъ такого правильнаго и одинаковаго наслоенія на значительномъ протяженіи, какое замѣчается въ морскихъ или озерныхъ осадкахъ; они скорѣе всегда неправильны, какъ это показано на чер. 86. Эта неправильность зависитъ отъ слабыхъ измѣненій въ направленіи и силѣ несущаго ихъ потока. Такъ какъ сверхъ того горные ручьи, несущіе валуны въ главную долину, имѣютъ большее паденіе, чѣмъ рѣка въ главной долинѣ, и такъ какъ горные ручьи впадаютъ сбоку, то при совмѣстномъ дѣйствіи ручья и рѣки идущій изъ ручьевъ гравій долженъ отложиться на томъ же берегу, гдѣ впадаетъ ручей, но ниже этого устья, и расположиться въ видѣ конуса, обращеннаго основаніемъ къ низовью рѣки. Это служитъ началомъ отмелей изъ гравія, которыя, смотря по размѣрамъ, уклоняютъ рѣку къ другому берегу. Вслѣдствіе этого происходитъ волнообразное или извилистое теченіе рѣки, чему способствуютъ также образуемые въ рѣкахъ конусообразные наносы гравія, которыя располагаются попеременно, на извѣстномъ другъ отъ друга разстояніи. По той же причинѣ высокіе берега или такъ

Чер. 86.

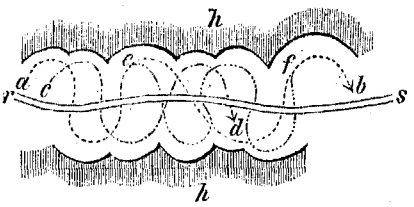


Разрѣзъ рѣчныхъ отложеній.

называемыя дилювіальныя террасы большихъ рѣкъ получаютъ совершенно своеобразныя очертанія, а именно повторяющееся взаимное пересѣченіе кривыхъ круглой формы. Такія дугообразныя береговыя линіи, какія представляетъ Рейнъ въ долинѣ между Базелемъ и Бингеномъ (чер. 87), — ничто иное, какъ вогнутости береговъ прежняго извилистаго теченія Рейна до регулированія его русла.

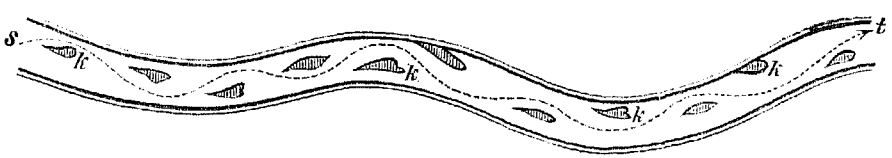
При каждомъ возвышеніи воды въ рѣкѣ, при чемъ увеличивается и скорость теченія, прибрежныя отмели изъ гравія перемѣщаются къ низовьямъ долины. Наконецъ подъ постоянно выравнивающимъ дѣйствіемъ воды на рѣчное дно, вслѣдствіе непрерывнаго удаленія водою легкаго ила, песку и мелкаго гравія, вслѣдствіе упорнаго постоянства въ количествѣ воды и скорости, начинаетъ устанавливаться нѣкоторая правильность въ сортировкѣ гравія, въ размѣщеніи его относительно береговъ и русла долины, въ расположеніи и въ размѣрахъ въ длину, ширину и высоту отмелей гравія, а также и относительно глубины русла долины, какъ это превосходно объяснилъ Гребенау на канализированной части Рейна отъ Эльзасской границы до Гермерсгейма (чер. 88). Среднее разстояніе между мелями изъ гравія, расположенными попеременно на обоихъ берегахъ

Чер. 87.



h—h—высокій берегъ Рейна; a—b, c—d, e—f прежнія извилины рѣки; r—s регулированное русло Рейна.

Чер. 88.



Отмели гравія на Рейнѣ.
s—t тальвегъ; k—отмели.

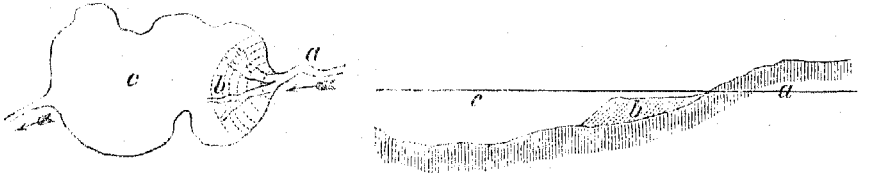
(лѣвомъ—баварскомъ, и правомъ—баденскомъ), простирается на каждомъ берегу до 2000 метровъ. Между этими мелями изъ гравія извивается тальвегъ, т. е. соединительная линія, проходящая чрезъ мѣста наибольшей глубины и наибольшей скорости воды, или иначе линія судоходнаго пути въ малую воду. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ таль-

вегъ наискось пересѣкаетъ соединительную линію двухъ мелей изъ гравія, слѣдующихъ другъ за другомъ на томъ и другомъ берегу, глубина фарватера наименьшая. Кромѣ того наблюденія показали, что среднимъ числомъ необходимъ періодъ времени въ $7^1/_4$ лѣтъ для того, чтобы мель изъ гравія, подвигаясь впередъ, достигла другой ближайшей мели, лежащей на томъ же берегу по теченью рѣки. Въ половину этого періода, т. е. чрезъ $3^2/_3$ года каждая такая отмель на столько подвигается вдоль берега, что кривая тальвега принимаетъ совершенно противоположное направленіе.

Въ рѣкахъ, несущихъ съ собою большія массы валуновъ и отлагающихъ ихъ недалеко, вслѣдствіе быстраго измѣненія паденія, происходитъ постепенное возвышеніе русла; наконецъ вода прорываетъ берегъ, измѣняетъ свое направленіе, образуетъ новые рукава и угрожаетъ материку затопленіемъ. Если такая опасность будетъ устранена, какъ напр. по теченію рѣки По, въ Ломбардскихъ равнинахъ, искусственными плотинами, которыя не только охраняютъ мѣстность отъ затопленія, но въ то-же время служатъ для правильнаго орошенія низменностей, то рѣка протечетъ наконецъ область наводненія между высокими плотинами. У По эта плотина, устроенная отчасти самою природой, отчасти искусственно, такъ высока, что при переходѣ чрезъ нее у Феррары напр., приходится просто взбираться на холмъ.

Образованіе дельтъ. Озера, прерывающія теченіе рѣкъ, дѣйствуютъ какъ фильтрующій бассейнъ. Наносимый рѣкою матеріялъ накопляется конусомъ при впаденіи въ озеро, вытекающая же изъ озера вода свѣтла и свободна отъ наноса (чер. 89). Образованный наносами конусъ постепенно увеличивается и наконецъ выполняетъ

Чер. 89.



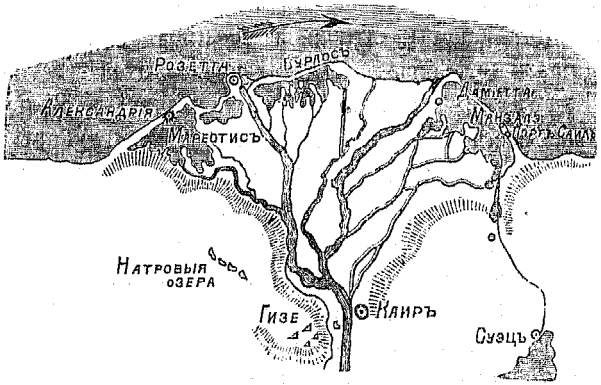
Отложенія въ озерномъ бассейнѣ.
a—рѣка; b—насыпной конусъ; c—бассейнъ озера.

все дно озера. Вслѣдствіе этого глубина озера постепенно уменьшается и наконецъ озеро пересыхаетъ. На мѣсто отдѣльныхъ, терассами расположенныхъ озерныхъ бассейновъ, вода которыхъ изливалась

свободнымъ отъ наносовъ потокомъ въ ближайшій болѣе глубокій бассейнъ,—появляется съ теченіемъ времени сплошная рѣка, влекущая за собою насосы. Такова исторія почти всѣхъ рѣкъ и долинъ.

То, что происходитъ въ озерахъ, совершается и съ осажденіемъ матеріала при впаденіи рѣкъ въ море, только въ гораздо большемъ размѣрѣ, причемъ большею частію въ морѣ осаждается только песокъ и илъ, такъ какъ всѣ крупныя вещества отлагаются по теченію самой рѣки. Такого рода отложенія въ озерахъ и въ морскихъ устьяхъ рѣкъ называются дельтами, потому что онѣ большею частію треугольной формы, слѣдовательно напоминаютъ греческую букву дельта Δ. Основаніе треугольника обращено къ морю, вершина къ материку. Рейнъ напр., образуетъ дельту при своемъ впаденіи въ Боденское озеро, Волга и Уралъ при устьѣ своемъ въ Каспійскомъ морѣ. Наиболѣе совершенное образованіе дельты замѣчается въ устьѣ большихъ рѣкъ, которыя впадаютъ въ море, не имѣющее приливовъ. Въ этихъ моряхъ, вслѣдствіе соединенной дѣятельности рѣки и моря, образуются обширныя площади ила, прорѣзанныя цѣлою сѣтью рукавовъ и несущія характеръ преимущественно того рода осажденій, которыя называются смѣшанными. Такова дельта Нила (чер. 90), занимающая площадь въ 400 геогр. миль, дельта Дуная при впаденіи въ Черное море, дельта По при впаденіи въ Адріатическое море, наконецъ дельта Роны, Рейна, Ганга, Миссисипи и т. д.

Чер. 90.



Дельта Нила.

Слѣдуетъ обратить вниманіе еще на то, что рѣки, впадающія въ моря съ сильнымъ приливомъ и отливомъ или съ сильными морскими теченіями, не образуютъ дельтъ. У устьевъ Амазонки и Ориноко та-

кихъ образованій нѣтъ потому, что экваторіальное теченіе овладѣваетъ массой ила этихъ рѣкъ и увлекаетъ его на плоскія берега Мексики и Техаса, а частью разноситъ его по дну океана. Въ устьяхъ этихъ рѣкъ образуются такъ называемыя эстуаріи или отрицательныя дельты, о которыхъ рѣчь будетъ впослѣдствіи.

В. Соляная вода: соляныя озера и море.

Соляныя озера. Извѣстенъ фактъ, подтверждающійся во всѣхъ частяхъ свѣта, что въ озерахъ съ притоками, но безъ истоковъ, вода соленая. Притоки постоянно приносятъ понемногу соли, которая остается въ озерѣ при испареніи воды, отчего вода въ бассейнахъ становится все солонѣе. Мертвое море въ Палестинѣ, не имѣющее истоковъ по причинѣ низменнаго положенія мѣстности (на 392 метра ниже уровня Средиземнаго моря), питается водою Іордана, содержащей въ себѣ въ $3._4$ раза болѣе солей нежели Темза, и потому вода Мертваго моря представляетъ почти насыщенный соляной растворъ, удѣльнаго вѣса въ $1._{23}$, заключающій въ себѣ $24._3$ процента твердыхъ веществъ (изъ которыхъ $7._1$ процентовъ поваренной соли), такъ что животныя не могутъ въ ней жить. По берегамъ осаждается соль. Весьма поучительный примѣръ представляетъ Киргизская степь между Волгой, Аральскимъ озеромъ и Каспійскимъ моремъ. Вся почва вдоль Каспійскаго моря отъ Волги до Терека составляетъ соляную степь, и на столько пропитана солью, что тамъ ростутъ только солончаковыя растенія, каковы: Artemisia maritima, Salicornia herbacea, Uredo salicorniae и др. Самое замѣчательное въ этой мѣстности соляное озеро—Елтонское по лѣвому берегу низовьевъ Волги; оно довольно мелкое, всего отъ 2-хъ до 4-хъ футовъ глубины и 7 миль въ окружности, съ 8 впадающими въ него рѣками, содержащими соль. Вода этого озера съ удѣльнымъ вѣсомъ въ $1._{27}$ содержитъ $28._3$ процентовъ солей, слѣдовательно она составляетъ насыщенный соляной растворъ. Лѣтомъ оно насыщается преимущественно хлористой магнезіей, которая больше растворима въ теплой водѣ, чѣмъ въ холодной, но за то осаждаетъ поваренную соль на дно не глубокаго озера. Елтонское озеро удовлетворяетъ большей части спроса на соль въ Россіи. Горная возвышенность Тибета также изобилуетъ соляными озерами. Замѣчательное соляное озеро въ Сѣверной Америкѣ—большое соляное озеро въ области мормоновъ на западъ отъ скалистыхъ горъ, въ 14 географ. миль длины, 6—7 миль ширины. Въ него впадаетъ нѣсколько рѣчекъ и значительная рѣка Биръ-риверъ. По Фремону

это озеро вполнѣ насыщено хлористымъ натріемъ. Соляныя озера и соляныя степи находятся также въ Африкѣ и Австраліи, гдѣ недостатокъ въ прѣсной водѣ такъ сильно затрудняетъ изслѣдованія ихъ внутреннихъ странъ.

Море. Морская вода солона. Растворенныя въ ней соли такъ мало мѣняются въ количествѣ и свойствахъ своихъ, что составъ морской воды можно считать почти постояннымъ. При удѣльномъ вѣсѣ въ $1._{027}$ вода открытыхъ морей содержитъ среднимъ числомъ $3._5$ процента солей, а именно, по анализу Бибра, вода Тихаго океана содержитъ:

Хлористаго натрія.	$2._{39}$	или въ	процентахъ	солей:	$73._{47}$
Хлористой магнезіи	$0._{41}$	»	»	»	$11._{64}$
Хлористаго калія	$0._{12}$	»	»	»	$3._{45}$
Сѣрнокисл. извест.	$0._{16}$	»	»	»	$4._{60}$
Сѣрнок. магнезіи	$0._{21}$	»	»	»	$5._{97}$

и очень малыя количества бромистаго натрія, бромистой магнезіи ($0._{002}$), углекислой извести съ углекислой магнезіею ($0._{025}$) и іодистыхъ солей.

Мѣстныя колебанія въ содержаніи соли въ моряхъ обусловливаются сильнымъ испареніемъ нѣкоторыхъ замкнутыхъ морей, таяніемъ большихъ массъ льда въ полярныхъ странахъ и притокомъ обильныхъ водою рѣкъ къ морскимъ берегамъ и въ нѣкоторыя бухты. Средиземное море, напримѣръ, которое окружено теплыми материками и подлежитъ сильному испаренію, содержитъ нѣсколько болѣе соли, отъ 4 до $4^1/_8{}^0/_0$, при удѣльномъ вѣсѣ въ $1._{029}$. Оно обратилось бы въ соляное озеро, если бы Гибральтарскій проливъ былъ закрытъ. Тоже представляетъ и Красное море, не принимающее ни одной рѣки. Черное же море, напротивъ того, и Балтійское содержатъ гораздо меньше соли ($1._{77}$ процен., съ уд. вѣсомъ въ $1._{014}$), ибо въ оба эти бассейна впадаютъ значительныя рѣки, такъ что прѣсной воды притекаетъ гораздо болѣе того, чѣмъ сколько ее испаряется.

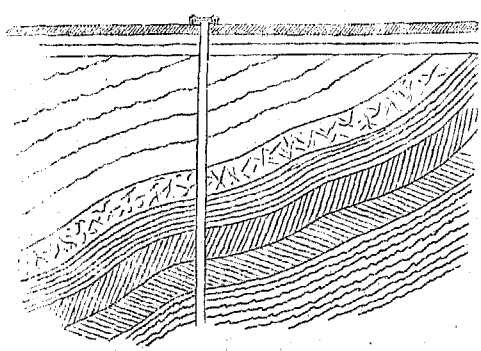
Полусоленая вода въ устьяхъ большихъ рѣкъ называется смѣшанною. Въ такой водѣ не могутъ существовать нѣкоторыя животныя, какъ напримѣръ каменистые кораллы, что имѣетъ весьма большое значеніе въ геологіи. Такъ по находимымъ въ древнѣйшихъ палеозойскихъ слояхъ окаменѣвшимъ кораллам заключаютъ, что море уже въ самые первые періоды существованія земли содержало воду настолько же соленую, какъ въ настоящее время.

Образованіе гипса и каменной соли. Если прѣсная вода образуетъ известковые осадки, то въ соляной водѣ слѣдуетъ искать причины образованія многочисленныхъ отложеній гипса, ангидрита

и каменной соли въ пластахъ земли. Но эти отложенія могутъ оказаться только тамъ, гдѣ морская вода въ замкнутыхъ бухтахъ или бассейнахъ путемъ испаренія постепенно обращалась въ насыщенный соляной растворъ. Еслибъ испарился цѣлый океанъ, средняя глубина котораго принимается въ 12.000 футовъ, то дно его должно бы покрыться могучимъ пластомъ, среднимъ числомъ въ 850 футовъ, состоящимъ преимущественно изъ гипса, поваренной соли, глауберовой соли и горькоземистой; притомъ соли эти должны бы были осаждаться въ извѣстной послѣдовательности по степени своей растворимости, совершенно такъ же какъ при искусственномъ процессѣ испаренія разсоловъ въ солеварняхъ. Обыкновенно различаютъ въ солеварняхъ троякаго рода соли. Въ первомъ преобладаетъ сѣрнокислая известь (гипсъ), которая, какъ трудно растворимая соль, осаждается прежде всѣхъ (въ чистой водѣ растворяется едва 20 частей гипса на 10000 частей воды). Между солями втораго рода выдѣляется главнымъ образомъ поваренная соль и наконецъ въ растворѣ остаются только наиболѣе легко растворимыя соли калія и магнія, такъ называемыя соли маточнаго разсола. Безъ сомнѣнія, подобнымъ же образомъ образовались залежи гипса и каменной соли частью изъ соляныхъ озеръ, частью изъ морскихъ бухтъ, съ слабымъ притокомъ воды и сильнымъ испареніемъ.

Такое воззрѣніе на образованіе гипсовыхъ и соляныхъ залежей въ пластахъ земли блистательно оправдывается составомъ замѣчательной Стасфуртской залежи соли, въ 4 миляхъ южнѣе Магдебурга въ Пруссіи, которую поэтому мы и разсмотримъ ближе (чер. 91). Къ открытію этой могучей залежи послужилъ слабый соляной источникъ, открытый буреніемъ въ 1856 году. Подъ пестрымъ песчаникомъ, известнякомъ и икрянымъ камнемъ оказался, на глубинѣ 800 футовъ, покровъ изъ ангидрита во 150 футовъ толщины, превратившійся съ поверхности въ гипсъ, а подъ нимъ собственно соляная залежь,

Чер. 91.



Разрѣзъ соляной залежи Стасфуртъ-Шёнебекъ въ Пруссіи.
Паденіе отъ 25 до 35 градусовъ.

толщину которой считаютъ въ 1.035 футовъ, до основанія же ея не дошли на глубинѣ отъ 1.800 до 1.900 футовъ. По химическому составу различаютъ въ этой залежи слѣдующіе четыре пласта, начиная снизу:

I. Пластъ каменной соли, въ 800 фут. толщины; онъ состоитъ изъ 1—6 дюймовыхъ сильно извилистыхъ слоевъ чистаго хлористаго натрія, раздѣленныхъ между собою прожилками ангидрита не свыше $^1/_4$ дюйма толщины. Каждый слой, по видимому, соотвѣтствуетъ годичному осажденію соли; слѣдовательно на образованіе всей залежи потребовалось около 2000 лѣтъ.

II. Пластъ полигалита въ 113 фут толщины изъ нечистой каменной соли, съ прожилками полигалита (полигалитъ = $2CaO . SO_3 + MgO . SO_3 + KO . SO_3 + 2HO$) и съ другими легко растворимыми веществами.

III. Пластъ кизерита, въ 120 ф. толщины; кромѣ каменной соли преобладаютъ въ немъ сѣрнокислыя соединенія (кизеритъ = $MgO . SO_3 + HO$, горькоземистая соль = $MgO\ SO_3 + 7HO$).

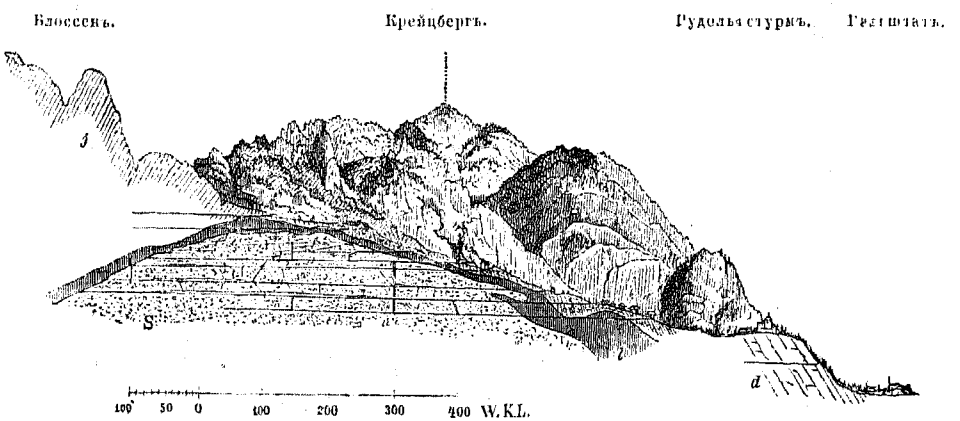
IV. Пластъ карналита, въ 80—130 ф. толщины, сложная смѣсь каменной соли, горькоземистой соли и легко расплывающихся каліевыхъ солей (такъ называемыхъ солей маточнаго разсола: карналита = $2MgCl + KCl + HO$, стасфуртитъ = $2(3MgO . 4BO_3) + MgCl + HO$, сильвина или каліевой соли = KCl, каинита = $5\left\{\begin{matrix}Mg\ O\\Ca\ O\end{matrix}\right\}SO_3 + 4\left\{\begin{matrix}K\\Na\end{matrix}\right\}Cl + 15\ HO$; тахгидрита = $2MgCl + CaCl + 12HO$, соли особенно легко расплывающейся).

Такимъ образомъ Стасфуртская соляная залежь по видимому произошла отъ такого же спокойнаго процесса испаренія, какой мы видимъ и въ настоящее время на берегахъ Мертваго моря, въ Елтонскомъ озерѣ и по берегамъ Средиземнаго моря. Не смотря на то, что въ другихъ соляныхъ залежахъ заключается только одна составная часть морской воды—поваренная соль, эта же залежь заключаетъ всѣ соли, которыя только были нѣкогда растворимы въ морѣ, даже самыя расплывающіяся, при томъ онѣ наслоились по степени своей растворимости. Что касается до того, что легко растворимыя соли маточнаго разсола такъ рѣдко встрѣчаются въ слояхъ земли и въ весьма немногихъ соляныхъ залежахъ, то это объясняется ихъ легкою растворимостью, благодаря которой онѣ или не успѣваютъ осѣсть или же осѣвъ выщелачиваются, какъ это по видимому и происходитъ въ соляныхъ штокахъ Альпъ и большею частію также въ Карпатскихъ соляныхъ залежахъ.

Особенно богата каменною солью Австро-Венгрія, гдѣ соль заключается въ тріасовой формаціи сѣверныхъ Альпъ и въ третичной формаціи у сѣверной и южной подошвы Карпатскихъ горъ. Всего добывается каменной и вываренной соли 96,278 мил. центнеровъ.

Соляные штоки Альпъ. Залежи соли въ Альпахъ (въ Тироли, Штейермаркѣ, Баваріи и верхней Австріи, въ Ишли и Гальштатѣ чер. 92) имѣютъ видъ неправильныхъ, штокообразныхъ массъ, которыя съ поверхности нѣсколько выщелочились. Соляные штоки прикрыты

Чер. 92.



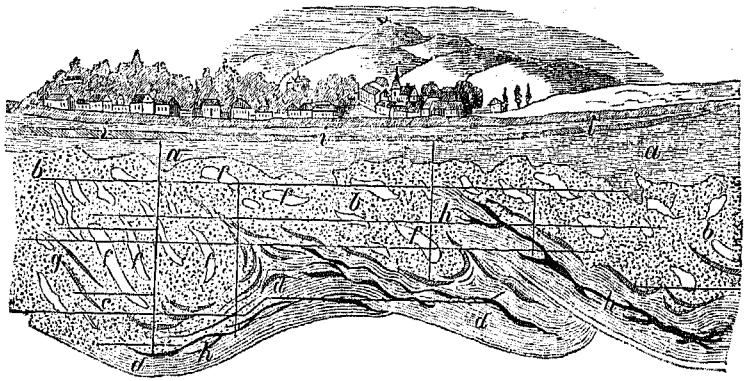
Разрѣзъ соляной горы близъ Гальштата.
s—залежь соли; l—покровъ; d—кровельный известнякъ; j—юрской известнякъ.

слоями глины съ примѣсью соли и гипса. Глубина, до которой простираются соляные штоки, неизвѣстна. Соль зерниста, рѣдко волокниста, обыкновенно сѣрая, часто даже красноватая, рѣже голубая. Въ качествѣ второстепенныхъ матеріаловъ встрѣчается горькая соль, глауберова соль, ангидритъ, гипсъ, полигалитъ, и, какъ большая рѣдкость, каинитъ. Въ соляныхъ горахъ Альпъ не замѣтно яснаго напластованія, но часто представляется полосатость, вслѣдствіе чередованія въ окраскѣ тонкихъ слоевъ. Только чистая соль выламывается прямо кусками. Нечистые пласты соли выщелачиваются, и такой искусственный разсолъ, содержащій отъ 16—27% соли, проводится въ солеварни, гдѣ и получается вываренная соль.

Залежи соли въ Карпатахъ. Издавна уже извѣстно обиліе каменной соли и соляныхъ источниковъ по обоимъ склонамъ Карпа-

товъ. На сѣверномъ склонѣ, а именно подъ Величкой и Бохніей находятся почти неисчерпаемыя массы соли. Близъ Велички (чер. 93) соль находится на глубинѣ 20 саженъ. Сверху залегаетъ дилювій въ 6 саж. толщины, затѣмъ слѣдуетъ мергель, гипсъ, соляная глина

Чер. 93.



Разрѣзъ соляныхъ копей Велички.

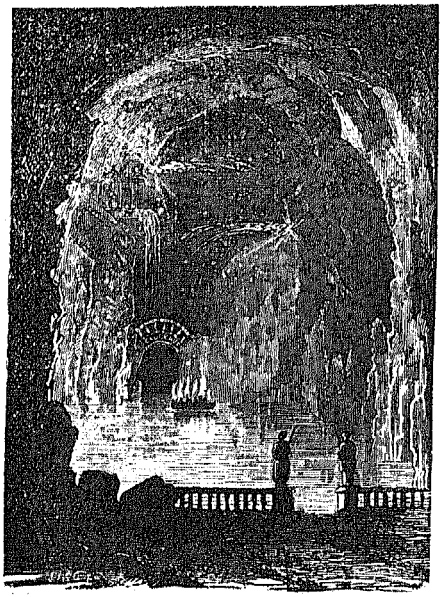
a—сѣрый мергель; b—соляная глина; c—песчанистая соляная глина; d—мергель съ ангидритомъ; e—слои песчаника; f—гнѣзда зеленой соли; g—средняя залежъ соли; h—нижняя залежъ соли; i—пласты дилювіальной глины и сыпучихъ песковъ.

и соль. Соляныя ломки простираются на 80 миль длины. Различаютъ три рода соли, расположенные тремя ярусами другъ на другѣ: сверху зеленая соль, крупно-кристаллическая и даже зернистая, большею частію сѣраго цвѣта; подъ нею игольчатая соль короткими палочками и даже зернами, темносѣраго цвѣта, заключаетъ раковины моллюсковъ, фораминиферъ и кораллы, иногда даже встрѣчаются въ ней шишки хвойныхъ и куски бураго угля. Видоизмѣненіе этой соли составляетъ такъ называемая трескающаяся соль, которая, по мнѣнію Г. Розе, содержитъ сжатые газы. Соляной глиной и ангидритомъ отдѣляется отъ этой залежи нижній ярусъ. Заключающаяся въ немъ соль мелко и крупно зернистая свѣтлосѣраго цвѣта и содержитъ самую незначительную часть примѣсей.

Зеленая соль образуетъ отдѣльныя гнѣзда въ верхнихъ пластахъ, величиною отъ одного кубическаго фута до нѣсколькихъ тысячъ куб. саженъ, по этому въ верхнихъ пластахъ производится своеобразная

камерная ломка (чер. 94). Соль среднихъ пластовъ залегаетъ уже небольшими флецами, но сплошными, весьма длинными и широкими. Соль нижнихъ пластовъ составляетъ сплошное и весьма однородное отложеніе толстыми и обширными флецами. Зальбанды этихъ залежей соли обыкновенно образуетъ ангидритъ.

Чер. 94.



Камера въ соляныхъ копяхъ Велички.

Другая соляная копь Калуцъ, въ восточной Галиціи, пріобрѣла большое значеніе въ послѣдніе годы, такъ какъ въ ея весьма мощныхъ пластахъ соли открыты мѣсторожденія чистой каліевой соли или сильвина и каинита. Сильвинъ тамъ большею частію краснова-таго цвѣта, или, находясь вмѣстѣ съ голубой каменною солью, молочно бѣлаго цвѣта, а каинитъ желтова-таго цвѣта. Эти соли добываются съ 1867 года.

Механическое дѣйствіе моря. Приморскому жителю рѣдко приходится видѣть поверхность моря гладкою, спокойною. Оно почти постоянно находится въ движеніи, и только вслѣдствіе движенія воды океанъ дѣйствуетъ какъ механическая сила. Море приводится въ движеніе: 1) общею системою морскихъ теченій; 2) приливами и отливами; 3) вѣтромъ и бурею; 4) землетрясеніемъ. Движеніе воды при этомъ бываетъ либо колебательное (волнообразное), либо поступательное.

О морскихъ теченіяхъ уже была рѣчь въ первой части этого сочиненія.

Приливъ и отливъ. Уровень моря представляетъ правильно періодическія колебанія. Въ теченіе почти шести часовъ вода подымается у береговъ, это приливъ, затѣмъ въ теченіе слѣдующихъ шести часовъ она снова опадаетъ, это отливъ. Въ открытомъ морѣ не замѣтно такого возвышенія и пониженія воды. Ежедневно два раза случается какъ приливъ, такъ и отливъ, или, иначе говоря, два раза

бываетъ высокая вода и два раза низкая. Періодъ этихъ двойныхъ колебаній длится не ровно сутки, а среднимъ числомъ 24 часа, 50 мин. и 28 сек., что вполнѣ соотвѣтствуетъ промежутку времени между двумя послѣдовательными кульминаціями луны. Поэтому приливъ наступаетъ чрезъ 12 час., 25 мин. и 14 сек. послѣ предшествующаго, и слѣдовательно ежедневно на 50 минутъ позднѣе предъидущаго дня.

Извѣстно, что приливы и отливы объясняются притяженіемъ земнаго шара къ солнцу и лунѣ *).

Сильные приливы происходятъ при полнолуніи и новолуніи, вслѣдствіе совокупнаго дѣйствія солнца и луны; слабые приливы наступаютъ въ первую и послѣднюю четверть. Линіи, соединяющія мѣста одновременныхъ приливовъ, называются изорахіями (изорахическія карты Уэвелля). По теоріи Уэвелля, которая въ послѣднее время не безосновательно оспаривается, начало приливныхъ волнъ находится въ Южномъ океанѣ. Отсюда движеніе волнъ должно распространяться на западъ чрезъ Индѣйскій океанъ и вокругъ мыса Доброй Надежды къ Атлантическому океану.

Высота прилива зависитъ отъ мѣстныхъ условій. Въ Тихомъ океанѣ приливъ достигаетъ 2 — 3 футовъ, въ Атлантическомъ океанѣ у Испанскихъ береговъ до 12 фут., у западныхъ береговъ Франціи — 18 фут., и на столько же при устьѣ Темзы. Приливныя волны достигаютъ громадной высоты, когда вгоняются въ бухты, и тамъ какъ будто

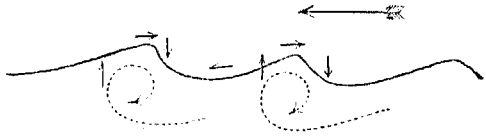
---

*) Притяженіе солнца и луны дѣйствуетъ противоположно силѣ тяжести. Разница въ притяженіи водяной оболочки земли луною и центра земнаго шара составляетъ только $\frac{1}{9000000}$ силы тяжести, между тѣмъ какъ дѣйствіе притяженія солнца на водяныя частицы въ 17—18 милліоновъ разъ слабѣе силы тяжести, дѣйствующей въ противоположномъ направленіи. Даже въ тѣхъ случаяхъ, когда солнце и луна дѣйствуютъ одновременно, водяныя частицы прилива становятся легче только на $\frac{1}{6000000}$, сравнительно съ частицами одновременнаго съ нимъ отлива, удаленнаго на 90°. Такимъ образомъ разница уровня, производимая прямымъ дѣйствіемъ притяженія была бы незамѣтна. Но выходитъ совершенно иное, если принять въ разсчетъ различіе въ направленіи силы притяженія по радіусамъ земнаго шара, дѣйствующей на все полушаріе земли, и ихъ горизонтальныя слагающія, которымъ вовсе не противодѣйствуетъ сила тяжести въ 19 милліоновъ разъ большая. Этимъ горизонтальнымъ слагающимъ притяженія могутъ слѣдовать всѣ частицы воды до самаго дна морскаго, и тогда весьма слабое горизонтальное движеніе этого рода со всѣхъ сторонъ слагается такъ, что вода замѣтнымъ образомъ вздымается. Отсюда слѣдуетъ также, что въ небольшихъ бассейнахъ не замѣчается самостоятельнаго прилива, потому что не существуетъ разности въ направленіи притягательныхъ силъ солнца и луны и въ направленіи дѣйствія тяжести.

стѣсняются; такъ въ Бристольскомъ каналѣ они поднимаются на 40—50 фут.; въ задней части залива Фунди на юговосточномъ берегу британской Сѣверной Америки на 60—70 футовъ. Во внутреннихъ моряхъ, какъ въ Средиземномъ морѣ, въ Балтійскомъ и Мексиканскомъ заливѣ, морскіе приливы мало замѣтны. Если волны прилива проникаютъ въ тѣсныя бухты или въ устья большихъ рѣкъ, какъ напр. Ганга, Амазонки и т. п., то происходятъ приливныя теченія и если къ тому же вѣтеръ дуетъ въ одномъ направленіи съ теченіемъ, происходятъ наводненія, которыя направляются противъ теченія рѣки иногда со скоростью 30 морскихъ миль въ часъ, т. е. со скоростью экстреннаго поѣзда желѣзной дороги, образуя водяныя стѣны отъ 15—20 футовъ высоты, которыя разрушаютъ все, что находится на ихъ пути. При отливѣ теченіе происходитъ въ обратномъ направленіи.

Волны. Въ колебательномъ движеніи приливныхъ волнъ принимаетъ участіе вся масса воды океана вплоть до наибольшей глубины; волнообразное же движеніе, происходящее отъ воздушныхъ теченій (вѣтра и бури) касается преимущественно верхнихъ слоевъ воды и не доходитъ глубже 60—100 саженъ. На чертежѣ 95 изображенъ родъ движенія водяныхъ частицъ, а также профиль волнъ, которыя всегда круче со стороны обращенной противъ вѣтра. Высота и длина волнъ зависитъ отъ глубины и площади той массы воды, на которую дѣйствуетъ движущая масса воздуха, а также отъ напряженности и продолжительности этого дѣйствія. Представленіе о высотѣ волнъ при сильныхъ буряхъ зачастую крайне преувеличено. Въ открытомъ морѣ волны рѣдко достигаютъ болѣе 25 футовъ высоты, даже при сильныхъ буряхъ; самыя высокія волны, которыя наблюдали у мыса Доброй Надежды или у мыса Горнъ при сильномъ и продолжительномъ западномъ и сѣверо-западномъ вѣтрѣ, доходили до 30—40 футовъ высоты, считая ее отъ гребня волны до самой низкой точки подошвы волны. Скорость поступательнаго движенія высокихъ волнъ составляетъ отъ 20 до 30 футовъ въ секунду. Длина волнъ (разстояніе между двумя водяными горами) въ открытомъ морѣ достигаетъ часто 1000 — 2000 футовъ. Прямое слѣдствіе волнообразнаго движенія морской воды, произведеннаго вѣтромъ, составляетъ

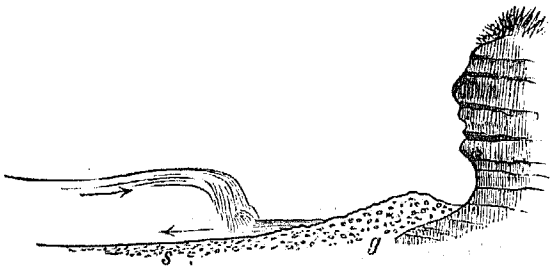
Чер. 95.



Морскія волны.

прибой волнъ (чер. 96), который болѣе или менѣе проявляется по всѣмъ открытымъ морскимъ берегамъ, при чемъ главнымъ образомъ дѣйствуетъ механическая сила взволнованнаго моря. Глыбы вѣсомъ до 800 центнеровъ сдвигаются силою этого прибоя. Подъ волнами, прибивающими къ берегу, происходитъ всегда нижнее теченіе отъ берега къ морю

Чер. 96.



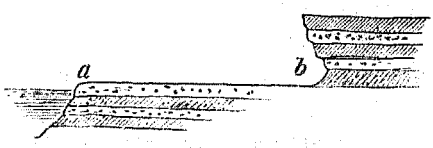
Прибой волнъ.
g—гальки; s—песокъ.

Наводненія. Сильныя сотрясенія земли, поражающія прибрежныя страны, нарушаютъ, какъ мы уже говорили объ этомъ выше, равновѣсіе моря. Нарушеніе этого равновѣсія обыкновенно выражается прежде всего въ непродолжительномъ, но быстромъ возвышеніи моря у береговъ, одновременно съ толчкомъ, или вслѣдъ за нимъ. За такимъ непосредственнымъ дѣйствіемъ толчка наступаютъ колебательныя волны, дѣйствіе которыхъ проявляется въ періодическомъ отступленіи моря отъ берега и въ слѣдующемъ затѣмъ натискѣ волнъ съ страшною силою на берегъ; на морѣ же колебанія распространяются съ необычайною скоростью концентрическими волнами по всѣмъ направленіямъ и проявляются даже у самыхъ отдаленныхъ морскихъ береговъ въ періодическихъ наводненіяхъ и отступленіяхъ моря отъ берега, часто чрезвычайно разрушительныхъ. Наводненіе, вызванное землетрясеніемъ, было особенно велико и хорошо описано при опустошительномъ землетрясеніи въ Перу, 13 августа 1868 г. Центромъ этого землетрясенія слѣдуетъ считать городъ Арику, откуда пошло наводненіе, которое между 13 и 16 числами августа успѣло распространиться по всему Тихому океану, со скоростью 200—400 морскихъ миль въ часъ, (смотря по глубинѣ моря), ощущалось у береговъ Новой Зеландіи, Австраліи и Японіи и произвело самое сильное опустошеніе на многочисленныхъ островахъ Тихаго океана. При этомъ волненіи отъ землетрясенія сдѣланъ былъ весьма интересный выводъ, что скорость поступательнаго движенія волнъ, происшедшихъ отъ землетрясенія, была совершенно такая же, какъ скорость распространенія волнъ въ Тихомъ океанѣ при приливахъ, происходящихъ отъ притяженія луны.

Механическое дѣйствіе морскихъ волнъ и морскихъ теченій проявляется такъ же, какъ и дѣйствіе рѣкъ, въ вымываніи, перенесеніи и отложеніи.

Разрушающее и уносящее дѣйствіе моря наиболѣе сильно на подвѣтренной сторонѣ острововъ и материковъ, по морскимъ берегамъ, подверженнымъ сильному прибою волнъ. Такіе берега большею частью круты, тогда какъ тѣ берега, у которыхъ происходитъ осажденіе, плоски. Размѣры разрушенія много зависятъ отъ свойства породы и отъ положенія пластовъ. Самыя твердыя скалистыя массы подмываются волнами, большія и малыя глыбы ихъ обрушаются, постепенно обтачиваются и становятся валунами, и наконецъ измельчаются въ песокъ и илъ (чер. 96). Выдающіеся углы скалъ заостряются, обращаясь въ пики, зубцы, гребни; возникаютъ скалистые столбы, обелиски, пещеры, скалистыя ворота. Изъ мысовъ происходятъ косы, изъ косъ — острова, да и тѣ постепенно исчезаютъ, какъ это видно на островѣ Гельголандѣ, постоянно уменьшающемся. Примѣры разрушительнаго дѣйствія моря представляютъ въ особенности западные берега Ирландіи, Шотландіи и Норвегіи съ ихъ шерами и утесами; берега эти представляются какъ бы источенными или выпиленными; Шотландскіе острова, Оркнейскіе и Гебридскіе составляютъ какъ бы оторванныя части материка; но и на восточныхъ и южныхъ берегахъ британскихъ острововъ море обтачиваетъ постоянно землю, и въ историческое время не мало найдется примѣровъ того, что исчезли цѣлые города и деревни (какъ напримѣръ городъ Аубурнъ, Гартбурнъ, Гиде и т. д. по іоркширскому берегу). Конечно и Ламаншъ произошелъ вслѣдствіе постепеннаго размыва. Но море никогда не образуетъ путемъ размыванія узкихъ долинъ или каналовъ въ материкѣ, подобно норвежскимъ фіордамъ. Происхожденіе фіордовъ объясняютъ различно, но мы считаемъ ихъ рѣчными долинами, происшедшими тѣмъ же путемъ, какъ и всѣ долины на материкѣ, только залитыя моремъ вслѣдствіе пониженія материка или измѣненій уровня океана. Разрушительное дѣйствіе прибоя волнъ на морскіе берега, подверженные правильному приливу и отливу, проявляется наиболѣе сильно на уровнѣ выше полувысоты прилива, всего же слабѣе при низкой водѣ. Этимъ обусловливается образованіе береговыхъ площадокъ или береговыхъ террассъ (чер. 97 a—b), чрезвычайно характеристичныхъ на открытыхъ крутыхъ берегахъ восточной стороны Австраліи.

Чер 97.

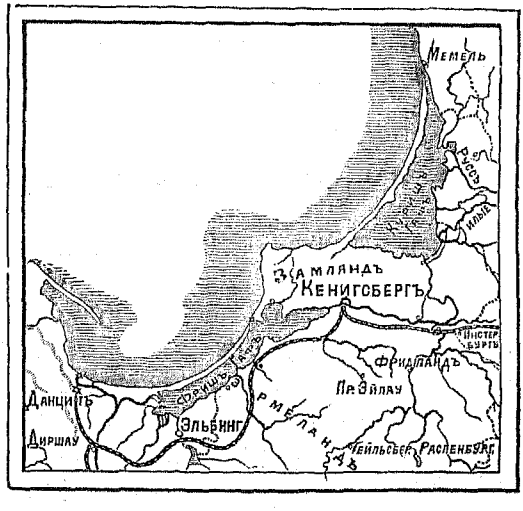


Береговая платформа.

Эстуаріи или отрицательныя дельты. Въ устьяхъ рѣкъ, впадающихъ въ море, рѣчная вода запружается всегда при каждомъ приливѣ, а съ наступленіемъ отлива отступаетъ вмѣстѣ съ морской водой, вторгнувшейся въ русло рѣки. Вслѣдствіе этого осадки не могутъ отлагаться спокойно, какъ это происходитъ въ моряхъ безъ приливовъ. Море вторгается и образуетъ отрицательныя дельты или открытыя эстуаріи, предъ которыми нагромождаются неправильныя песчанистыя и илистыя мели, такъ-называемыя летучія мели, опасныя для судоходства вслѣдствіе безпрерывнаго своего перемѣщенія. Такія условія представляютъ устья Темзы, Эльбы, Везера, Жиронды и т. д. Если къ этому присоединятся прибой волнъ и теченія, то передъ устьемъ рѣки образуются по направленію къ морю узкія косы изъ дюннаго песка и рѣчнаго ила, которыя превращаютъ открытыя эстуаріи въ замкнутые бассейны, часто съ однимъ лишь узкимъ проходомъ. По берегамъ Балтійскаго моря такія косы и дамбы предъ устьемъ рѣкъ носятъ названіе «Nehrungen», а болѣе или менѣе обширные бассейны, ими ограниченные, гафами (Haffe, чер. 98); такъ, передъ устьемъ Вислы—Фришъ-гафъ; передъ устьемъ Мемеля—Куришъ-гафъ; передъ устьемъ Одера—Гафъ и острова Узедомъ и Воллинъ.

Перенесеніе и отложеніе дѣйствіемъ моря. Все, что море отрываетъ отъ земли, непремѣнно должно гдѣ-нибудь отложиться. Различныя плавающія тѣла, какъ напр. пемза, древесные стволы, корневища и вмѣстѣ съ ними обломки породъ переносятся морскими теченіями и осаждаются на отдаленныхъ морскихъ берегахъ. Но морскія теченія не въ состояніи держать въ взвѣшенномъ состояніи даже мельчайшій землистый матеріалъ и переносить его слишкомъ далеко по открытому морю. Только на льдинахъ могутъ далеко переноситься большія массы какъ крупнаго, такъ и мелкаго горнокаменнаго матеріала и осаждаться при ихъ таяніи. Поэтому въ

Чер. 98.



Куришъ-Гафъ и Фришъ-Гафъ.

открытомъ морѣ не происходитъ никакихъ отложеній кластическихъ горныхъ породъ, а происходятъ только отложенія, образующіяся при посредствѣ животной и растительной жизни.

Морскіе осадки кластическаго свойства могутъ образоваться только вблизи береговъ, и притомъ прибоемъ волнъ производится естественное просѣваніе матеріала по направленію отъ берега въ глубь моря такъ же, какъ въ рѣкахъ по направленію отъ истока къ устью. Крупные валуны остаются у самаго берега и составляютъ береговыя образованія. Вслѣдствіе теченія обратнаго прибою волнъ песокъ и илъ отмучиваются отъ крупныхъ камней и уносятся на болѣе далекое разстояніе, и такимъ образомъ осаждаются на мелководьи, составляя мелководныя морскія или субпелагическія образованія. Образованія на морской глубинѣ (пелагическія образованія)—животнаго происхожденія, и рѣчь о нихъ будетъ впослѣдствіи. Такимъ естественнымъ просѣваніемъ матеріаловъ объясняется также почему на такихъ крутыхъ берегахъ, гдѣ прибой волнъ силенъ, и у выдающихся въ море утесовъ отлагаются только крупные валуны, въ болѣе защищенныхъ бухтахъ песокъ, въ совершенно же замкнутыхъ покойныхъ бухтахъ и эстуаріяхъ—илъ. Береговыя образованія представляютъ вообще неправильное наслоеніе и тамъ, гдѣ состоятъ изъ мелкаго песку или ила, часто имѣютъ волнообразную поверхность, вслѣдствіе волнообразнаго движенія воды. Отложенія въ эстуаріяхъ составляютъ прѣсноводно—морскія или смѣшанныя образованія, какъ и въ дельтахъ.

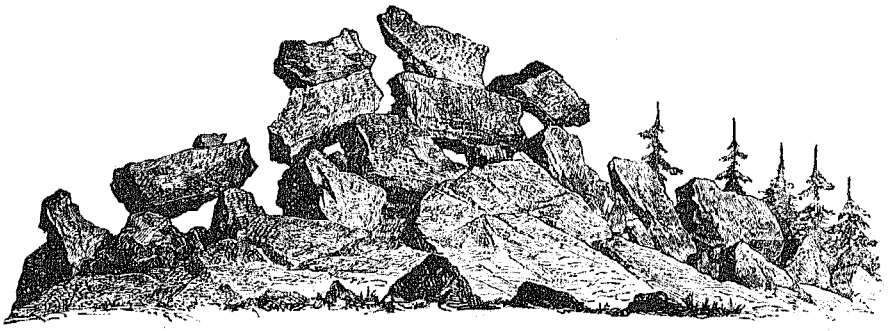
С. Замерзающая и замерзшая вода: снѣгъ, ледъ, ледники.

Замерзающая вода. Вода при замерзаніи расширяется (плотность льда равняется 0,918) и вслѣдствіе этого раскалываетъ съ большою силою горныя породы, замерзая въ ихъ трещинахъ, что значительно способствуетъ разрушенію скалъ. Этимъ объясняется образованіе въ большомъ количествѣ горнаго мусора и глыбъ въ холодныхъ странахъ (чер. 99), тогда какъ въ тропическихъ странахъ замѣчается болѣе или менѣе глубоко идущее разложеніе, которое происходитъ преимущественно отъ химическаго дѣйствія воды.

Ледъ. Ледъ бываетъ различнаго рода. Прѣсноводный ледъ рѣкъ и прѣсноводныхъ озеръ составленъ изъ шестисторонныхъ иглъ, главныя оси которыхъ расположены вертикально къ поверхности воды. Ледяныя иглы такъ тонки и такъ плотно скучены, что при сильномъ холодѣ ледъ кажется плотнымъ, стекловиднымъ и совершенно про-

зрачнымъ съ зеленоватымъ оттѣнкомъ. При растаяваніи становится онъ мутнымъ, непрозрачнымъ, и волокнистое строеніе его рѣзко выступаетъ. Въ потокахъ и рѣкахъ съ кремнистымъ грунтомъ часто обра-

Чер. 99.



Образованіе глыбъ.

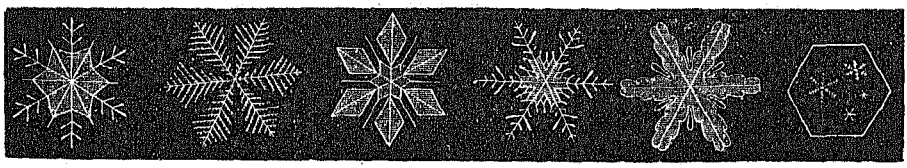
зуется, кромѣ льда съ поверхности, еще такъ называемый донный ледъ, рыхлый водяной ледъ, который, поднимаясь со дна, захватываетъ вмерзшіе камни и часто уноситъ ихъ съ собой въ такія отдаленныя мѣста, куда они никогда не могли бы быть перенесены одною водою.

Во влажныхъ пещерахъ не рѣдко бываетъ такое пониженіе температуры, вслѣдствіе усиленнаго испаренія отъ теченія воздуха, что даже лѣтомъ образуется сталактитный ледъ. Примѣрами этого могутъ служить ледяныя пещеры у Зальцбурга, пещера Скеризори въ Венгріи и друг.

Наибольшая плотность морской воды нормальнаго состава наступаетъ при $3^{0}.{}_{33}$ С.; она замерзаетъ также при болѣе низкой температурѣ, чѣмъ прѣсная вода, а именно морская вода обращается въ ледъ при -2^{0} С., при этомъ соли, растворенныя въ морской водѣ, выдѣляются изъ соленой воды или заключаются въ пузырьки льда, вслѣдствіе чего вода, получаемая изъ растаявшаго морскаго льда, годна для питья.

Снѣгъ состоитъ изъ мелкихъ кристалликовъ льда въ видѣ красивыхъ шестисторонніхъ табличекъ или тонкихъ иголокъ, которыя во время

Чер. 100.



Кристаллы снѣга.

выпаденія слагаются въ красивыя шестилучевыя звѣздочки, вслѣдствіе постояннаго сгущенія водяныхъ паровъ и образованія двойниковъ и тройниковъ (чер. 100). Чѣмъ суше и спокойнѣе воздухъ, тѣмъ образующіеся кристаллы совершеннѣе; при большой стужѣ кристаллы или кристаллическія комбинаціи падаютъ врозь, а при болѣе высокой температурѣ соединяются въ хлопья снѣга. Изъ снѣга происходитъ снѣговой ледъ или фирнъ и глетчерный ледъ.

Ледники (глетчеры). Чѣмъ выше взбираться на горы, тѣмъ становится холоднѣе, такъ что, какъ мы уже видѣли выше, на извѣстной высотѣ надъ поверхностью моря, даже подъ тропиками, водяные осадки падаютъ въ твердой формѣ, въ видѣ снѣга, и для всѣхъ горъ можно установить снѣжную границу, снѣжную линію, которая приходится на различной высотѣ, смотря по широтѣ и климатическимъ условіямъ, хотя выше этой линіи отнюдь не вся земля постоянно покрыта снѣгомъ, но выше ея осадки падаютъ въ твердомъ состояніи въ видѣ снѣга, который никогда вполнѣ не исчезаетъ.

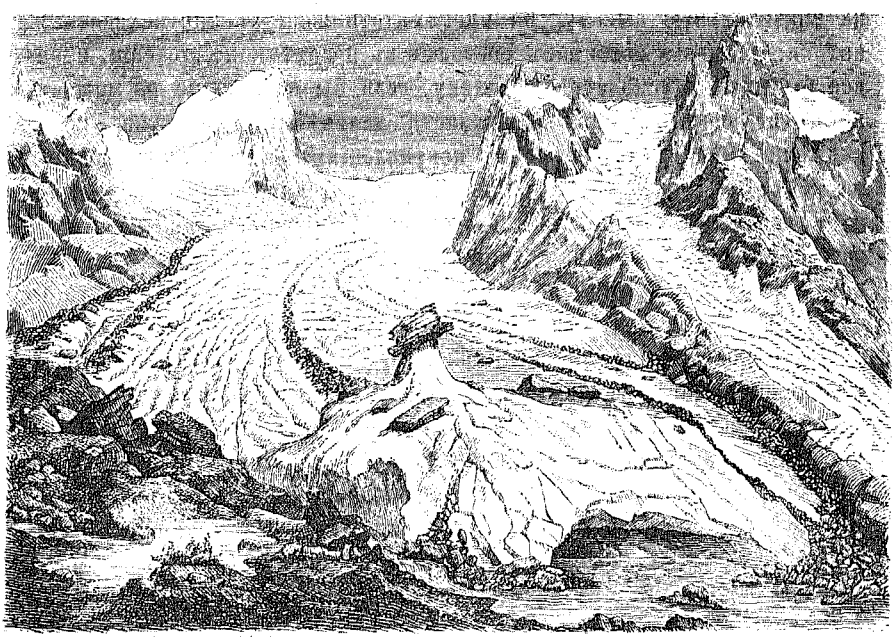
Въ Альпахъ на высотѣ болѣе 12000 фут. снѣгъ остается почти безъ измѣненія вслѣдствіе стужи и большой сухости воздуха, и онъ накоплялся бы безъ конца, если бы масса его не давила книзу и не оставляла вслѣдствіе этого своего первоначальнаго мѣста залеганія. Тиндаль вычислилъ, что отъ начала христіанскаго лѣтосчисленія въ Альпахъ выпало 5580 футъ снѣга, и на столько же, слѣдовательно, или немного ниже поднялись бы Альпы за это время, если бы снѣгъ не убывалъ почти на столько же, на сколько его прибавляется.

Фирнъ. Въ снѣжной области ниже 12000 футъ снѣгъ отчасти таетъ съ поверхности подъ вліяніемъ солнечной теплоты и теплыхъ вѣтровъ, и вода просачивается въ болѣе глубокіе пласты снѣга, гдѣ она встрѣчаетъ еще болѣе холодный снѣгъ и замерзаетъ снова. Отъ такого не полнаго таянія и вторичнаго замерзанія снѣгъ на горахъ получаетъ форму круглыхъ зеренъ, которыя, приставая другъ къ другу, образуютъ болѣе или менѣе сплошную массу, называемую фирномъ (отъ слова Fern—прошлогодній, т. е. прошлогодній снѣгъ). Покрытыя фирномъ поверхности и мульды на высокихъ горахъ называютъ снѣжными полями или снѣжными морями.

Глетчерный ледъ. Зернистый фирновый снѣгъ, какъ и нагорный снѣгъ, слѣдуетъ закону тяжести и напираетъ книзу. На крутыхъ склонахъ снѣговыя массы, вслѣдствіе давленія, часто внезапно оставляютъ свое первоначальное мѣсто залеганія и съ опустошительной силою обрушиваются лавинами (снѣжными обвалами) въ нижележащія области. При незначительномъ уклонѣ фирнъ постепенно соби-

рается въ обширныхъ мульдахъ или въ котловинныхъ верховьяхъ долинъ и концентрическимъ движеніемъ всею массою медленно напирастъ внизъ по руслу долины. Чѣмъ ниже спускается фирнъ, тѣмъ сильнѣе дѣйствуетъ на него теплота, и подъ непрерывнымъ процессомъ таянія и вторичнаго замерзанія, при содѣйствіи въ тоже время давленія, фирнъ постепенно обращается въ еще болѣе плотный ледъ— въ глетчерный ледъ, и образуется ледяной потокъ, составляющій какъ бы изливъ изъ фирновыхъ мульдъ. Такія большія массы снѣга, фирна и льда называютъ ледянымъ моремъ или вообще глетчеромъ (чер. 101). Глетчеръ же въ тѣсномъ смыслѣ или глетчерный потокъ со-

Чер. 101.



Идеальный ландшафтъ ледника, по Симони.

ставляетъ лишь ледяную рѣку, которая служитъ естественнымъ стокомъ горнаго снѣга и фирна и которая, подобно исполинскимъ ледянымъ капельникамъ, свѣшивается въ горныя долины, постепенно растаявая снизу и постоянно возобновляясь вверху. Между глетчерами различаютъ такіе глетчерные потоки, которые, состоя изъ твердаго льда, вытянуты въ длину и спускаются въ главныя долины; это—глетчеры перваго порядка или первичные глетчеры; менѣе обширные глетчеры

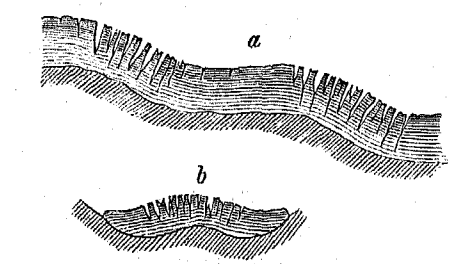
помѣщаются въ не длинныхъ, высоко лежащихъ мульдахъ и руслахъ долины или на крутыхъ склонахъ скалъ и состоятъ обыкновенно изъ болѣе рыхлаго льда; это – глетчеры втораго порядка или вторичные, они не достигаютъ главной долины; наконецъ небольшіе верховые глетчеры, которые свисаютъ, спускаются съ высокихъ горъ, но лишь немного ниже снѣжной линіи, представляютъ только слѣды образованія льда.

Относительно географическаго распредѣленія различаютъ альпійскіе глетчеры и полярные глетчеры, но это различіе не можетъ быть строго установлено, потому что многіе полярные глетчеры, какъ напр. Гренландскіе, въ тоже время составляютъ альпійскіе глетчеры.

Ледниковыя явленія. Большіе ледники выполняютъ собою долины, спускающіяся съ фирновыхъ полей, во всю ихъ ширину и на значительную высоту. Во многихъ отношеніяхъ они походятъ на потоки; движеніе ледниковъ состоитъ въ незамѣтномъ теченіи, и они все бы ниже спускались въ долину, если бы обтаяваніе на нижнемъ концѣ не ограничивало возможности дальнѣйшаго поступательнаго движенія. Они слѣдуютъ всѣмъ искривленіямъ и извивамъ долины; въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ долина съуживается, ледникъ вздымается и протѣсняется далѣе, въ мѣстахъ же расширенія долины, онъ тоже расширяется, занимая большую площадь, а въ тѣхъ случаяхъ, когда сходятся вмѣстѣ двѣ долины, глетчеры ихъ соединяются въ одинъ общій потокъ, выполняющій общую долину.

Поверхность ледяной рѣки только тогда бываетъ достаточно ровной и сплошной, когда уклонъ дна долины постоянецъ; при измѣненіи же уклона, такъ какъ ледъ нисколько нерастяжимъ и при растяженіи постоянно разрывается, образуются глубокія и широкія и при томъ поперечныя трещины (чер. 102, a), а измѣненія въ ширинѣ ледниковаго русла, въ особенности же при его расширеніи, производятъ продольныя трещины (чер. 102, b). Такія глетчерныя трещины отъ 15—20 футовъ шириною и до 500 футовъ длиною постоянно измѣняются и составляютъ наибольшее и самое опасное препятствіе путешествію по ледникамъ. Рѣзкіе, крутые уступы въ долинахъ вызываютъ безпорядочное растрескиваніе всей массы, распаденіе ледника на отдѣль-

Чер. 102.



Ледниковыя трещины.
a – поперечныя трещины; b – продольныя трещины.

ныя глыбы, которыя обтаивая впослѣдствіи принимаютъ форму ледяныхъ шпицовъ и ледяныхъ пирамидъ. Издали такія мѣста кажутся суровымъ замерзшимъ водопадомъ и поэтому называются каскадами и ледопадами.

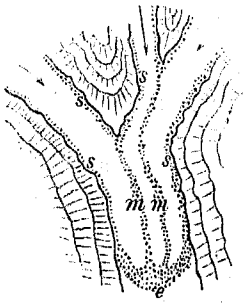
Вслѣдствіе постояннаго обтаиванія и испаренія льда съ поверхности, ледникъ уменьшается въ своей массѣ. Талая вода струится какъ съ поверхности, такъ и по трещинамъ и тунелямъ подъ льдомъ, образуя безчисленныя водяныя струи различныхъ размѣровъ, которыя на нижнемъ концѣ ледника соединяются въ глетчерный ручей, изливающійся обыкновенно чрезъ высокій и большею частію великолѣпно голубой ледяной сводъ—глетчерныя ворота (чер. 101). Вода глетчернаго ручья въ началѣ мутна, потому что содержитъ много мелкаго песку и илу, которые она, впрочемъ, скоро осаждаетъ въ видѣ глетчернаго ила или тилля, или же глетчернаго мѣла; затѣмъ вода становится чистою и принимаетъ голубоватый или зеленоватый оттѣнокъ. Температура ея при истокѣ изъ глетчерныхъ воротъ немного выше 0°, температура же ледника во время таянія его лѣтомъ во всѣхъ его частяхъ, какъ на поверхности, такъ внутри держится на точкѣ замерзанія, какъ и во всякой смѣси льда съ водою.

Въ глетчерномъ льдѣ бѣлые непрозрачные слои часто смѣняются голубоватыми и прозрачными. Такой полосатый ледъ происходитъ, по мнѣнію Тиндаля, вслѣдствіе того, вѣроятно, что въ ледяныхъ каскадахъ снѣгъ западаетъ между льдинами, и эта смѣсь снѣга съ свѣтлымъ льдомъ сдавливается при дальнѣйшемъ теченіи глетчера и постепенно растягивается движеніемъ массы. Плотный глетчерный ледъ совершенно прозраченъ въ трещинахъ и окрашенъ въ зеленый или голубоватый цвѣтъ, но онъ не состоитъ, какъ обыкновенный кристаллическій водяной ледъ, изъ цѣльной кристаллической массы, а представляетъ скопленіе отдѣльныхъ неправильно многогранныхъ кусочковъ, такъ называемыхъ глетчерныхъ зеренъ, которыя въ нормальномъ состояніи такъ крѣпко смыкаются между собой и такъ плотно соприкасаются по всѣмъ направленіямъ, что между ними незамѣтно границъ. Только при таяніи обнаруживаются зернистыя скопленія. Эти ледяныя зерна бываютъ величиной съ голубиное яйцо.

На поверхности ледниковъ обыкновенно находится громадное количество горнаго мусора и камней, обрушивающихся на ледникъ склоновъ горъ, окаймляющихъ долину. Но вся эта насыпь не скучивается на глетчерѣ въ мусорную груду, потому что ледникъ постепенно подвигается впередъ, и такъ какъ по обрушивающимся склонамъ скалъ проходятъ постоянно новыя краевыя точки протѣсняющаго внизъ ледянаго потока и горный мусоръ сносится на

ледникѣ по долинѣ, то образуется болѣе или менѣе непрерывная гряда камней по бокамъ ледника, которую можно прослѣдить отъ мѣста происхожденія вплоть до нижняго конца ледника и которая будетъ тѣмъ выше, чѣмъ съ большаго числа точекъ происходило накопленіе матеріала. Такія мусорныя гряды, нерѣдко въ нѣсколько часовъ длины, называются въ Валлисѣ моренами. Прежде всего морены образуются по обѣимъ сторонамъ глетчера и называются боковыми моренами. Большинство ледниковъ несетъ кромѣ того еще срединныя морены, которыя на всемъ протяженіи ледника составляютъ по срединѣ его или одинъ рядъ камней или цѣлую гряду обломковъ и слѣдуютъ всѣмъ изгибамъ ледниковъ. Такія срединныя морены происходятъ отъ столкновенія нѣсколькихъ глетчеровъ (чер. 103). Въ тѣхъ случаяхъ, когда два ледника, выступающіе изъ раздѣльныхъ мульдъ долины, соединяются между собой, образуется срединная морена изъ двухъ прилегающихъ другъ къ другу боковыхъ моренъ. Впрочемъ морены состоятъ изъ мусора не во всю свою высоту, доходящую у большихъ ледниковъ нерѣдко до 20 — 40 футовъ надъ свободною поверхностью льда; мусоръ этотъ составляетъ сравнительно тонкій покровъ, хотя и достаточный для того, чтобы защитить лежащій подъ нимъ ледъ отъ солнечной теплоты, отъ которой неприкрытыя части ледника, обтаивая, постоянно понижаются, тогда какъ прикрытыя его части, будучи защищены отъ нея, все болѣе выступаютъ (чер. 104). Подобную же защиту дѣйствію солнца оказываютъ также и отдѣльныя глыбы горныхъ породъ, такъ что такія глыбы нерѣдко могутъ очутиться на вершинѣ ледянаго столба въ нѣсколько футовъ высоты, образуя такъ называемый глетчерный столъ, пока глыба не свалится вслѣдствіе бокового дѣйствія теплоты (чер. 105). Небольшіе камни, напротивъ того, поглощаютъ болѣе теплоты, чѣмъ окружающій ихъ ледъ, вслѣдствіе чего подъ ними растаиваетъ во льду воронкообразное углубленіе, въ которое они проваливаются. При уменьшеніи массы льда, конечно,

Чер. 103.



Глетчерныя морены.
s — боковыя морены; m — срединныя морены; e — конечныя морены.

Чер. 104.



Разрѣзъ ледниковой морены.

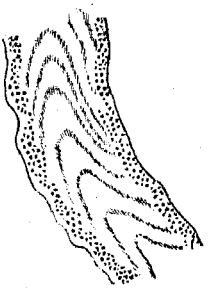
Чер. 105.



Ледниковый столъ.

долженъ обнаружиться весь горный мусоръ, который былъ скрытъ въ ледникѣ, и вообще всякіе посторонніе предметы, которые какъ будто выталкиваются изо льда; отсюда происходятъ такъ называемыя грязныя полосы, встрѣчаемыя, напримѣръ, на Glacier du Géant на Монбланѣ (чер. 106).

Чер. 106.



Грязныя полосы на ледникѣ.

Въ нижней части ледника мусоръ моренъ постепенно разсыпается по всему глетчеру; при таяніи ледника на нижнемъ концѣ, вся эта масса падаетъ на дно долины и образуетъ конечную или нижнюю морену, которая большею частію огибаетъ таящую массу льда дугою полулунной формы, обращенною выпуклой своей стороной къ низу долины. Поэтому въ этой конечной моренѣ собираются почти всѣ образцы горныхъ породъ и минераловъ со всей области ледника. Понятно также, что такимъ путемъ могутъ быть перенесены на ледникѣ глыбы величиною даже съ домъ и, если онѣ во время своего передвиженія не соприкасаются съ другими обломками скалъ, то мало подвергаются измѣненіямъ, и вслѣдствіе этого могутъ дойти съ острыми краями и углами до нижняго конца ледника. Кромѣ того эти моренныя отложенія представляютъ еще ту особенность, что обломки скалъ, разной формы и величины, угловатые и округленные, въ смѣси съ пескомъ, землею и иломъ, слѣдовательно непросѣянные, располагаются другъ на другѣ безъ всякой правильности.

Нѣкоторая часть матеріала, переносимаго глетчеромъ, проходитъ чрезъ ледниковыя трещины и съ боковъ во внутрь ледника и доходитъ до самаго дна его; эта часть мусора образуетъ основную или нижнюю морену. Матеріалъ ея сдвигается и вслѣдствіе тренія, которому онъ подвергается, измельчается, раздробляется, округляется и полируется; такимъ образомъ получаются полированные и исцарапанные ледниковые валуны. Но и ложе ледника при этомъ тоже сглаживается и исчерчивается камнями, вмерзшими въ ледъ, такъ же какъ и крутыми утесами, окаймляющими бока ледника, въ особенности въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ ложе глетчера съуживается и ледяная масса находится въ сильномъ движеніи, вслѣдствіе большаго уклона. Такіе полированные, округленные ледникомъ и изборожденные разными прямыми штрихами бока и поверхности скалъ составляютъ вмѣстѣ съ моренными отложеніями наиболѣе характеристичныя глетчерныя явленія.

Но между всѣми явленіями, представляемыми ледниками, ничто

такъ не занимало естествоиспытателей и не объяснялось столь различно, какъ способъ движенія ледниковъ. Относительно того, что ледъ глетчера дѣйствительно перемѣщается подобно водѣ, только медленнѣе, существуетъ весьма много доказательствъ. Движеніе ледника слѣдуетъ уже изъ того факта, что не смотря на постоянное таяніе на нижнемъ концѣ и съ поверхности, глетчеры нисколько не мѣняются, кромѣ незначительныхъ колебаній въ длинѣ и ширинѣ, вызванныхъ непостоянствомъ годичной температуры и измѣняющимся количествомъ атмосферныхъ осадковъ въ разные годы; но движеніе ледника можно также непосредственно наблюдать по отдѣльнымъ камнямъ моренъ, которыя, служа какъ бы реперами, медленно спускаются по долинѣ. Точныя наблюденія показали, что движеніе, при большой скорости глетчера, можетъ доходить до 400—600 футовъ въ годъ. Шотландскій естествоиспытатель Форбесъ первый производилъ болѣе точныя наблюденія надъ родомъ движенія ледника Mer de Glace на Монбланѣ, и выводы его впослѣдствіи подтвердились другими учеными. Оказались слѣдующіе законы этого движенія: 1) нисходящее движеніе постоянно, какъ лѣтомъ, такъ и зимою, и никогда не происходитъ толчками; 2) въ теплую погоду, напримѣръ лѣтомъ, оно сильнѣе, чѣмъ въ холодную, и ускоряется дождемъ и таяніемъ снѣга; 3) поверхность ледника движется скорѣе чѣмъ дно, средина же быстрѣе боковъ; 4) движеніе по сильно наклоненному дну быстрѣе, чѣмъ на менѣе наклоненномъ.

Эти явленія движенія ледниковъ пытались объяснить различнымъ образомъ. Одно изъ первоначальныхъ воззрѣній на движеніе ледниковъ состояло въ томъ, что проникающая въ трещины вода замерзала и, расширяясь, толкала впередъ глетчеръ (теорія расширенія Шейхцера 1723 года, возобновленная Шарпантье и Агассицомъ). Другая теорія (Соссюра, теорія тяготѣнія или скольженія) объясняла движеніе ледниковъ тѣмъ, что ледъ по своей тяжести скользилъ по наклонной плоскости. Къ болѣе вѣрному взгляду привели лишь вышеупомянутыя точныя изслѣдованія Форбеса о родѣ движенія ледника, которыя показали, что ледъ глетчера течетъ, какъ течетъ масса густаго вещества. Возможность такого теченія доказалъ Тиндаль, обративъ вниманіе на то, что при движеніи ледника происходитъ постоянный сдвигъ, изломъ и вторичное замерзаніе (перемерзаніе) частицъ льда. Онъ показалъ на опытахъ, что влажныя поверхности льда легко смерзаются подъ давленіемъ; онъ сгибалъ такимъ образомъ ледяную полосу въ кольцо подъ гидравлическимъ прессомъ и сдавливалъ ледяной цилиндръ въ пластинку, на которой оказались радіальныя щели и трещины.

Перемерзаніе льда объясняютъ въ физикѣ слѣдующимъ образомъ. Вода и ледъ могутъ, какъ извѣстно, существовать совмѣстно только при температурѣ 0°, поэтому вся масса ледника должна повсюду имѣть внутри температуру точки замерзанія. Но Томсонъ и Клаузіусъ доказали, что температура точки замерзанія воды измѣняется отъ сильнаго давленія, и притомъ такъ, что отъ давленія въ одну атмосферу температура понижается на $^1/_{144}$ градуса по Реомюру, а также, что смѣсь воды и льда становится холоднѣе отъ давленія. Если въ послѣднемъ случаѣ смѣсь не утратитъ своей теплоты, то это можетъ произойти лишь тогда, когда часть прежде свободной теплоты становится скрытою, т. е. когда ледъ начнетъ таять въ смѣси и обращаться въ воду. Но такъ какъ замерзшая вода занимаетъ большій объемъ, то объемъ этотъ долженъ при таяніи уменьшиться, и масса будетъ еще болѣе уступать давленію. Таковы условія, когда вода и ледъ подвержены давленію въ твердомъ сосудѣ, изъ котораго ничто не можетъ выйти.

Нѣсколько иначе происходитъ явленіе въ ледникахъ, гдѣ вода, находящаяся между сдавленнымъ льдомъ, можетъ уйти по трещинамъ; тогда уже будетъ подвергаться давленію ледъ, а не удаляющаяся вода. Сдавленный ледъ станетъ тогда холоднѣе, соотвѣтственно давленію; но температура воды, которая не подверглась сдавливанію, не понизится. И такъ, при этихъ условіяхъ получится ледъ холоднѣе 0° въ соприкосновеніи съ водой при температурѣ 0°. Въ результатѣ будетъ то, что вода будетъ постоянно замерзать вокругъ льда, образуется новый ледъ, въ замѣнъ же того часть сдавленнаго льда растаетъ. Слѣдовательно два куска льда крѣпко соединятся между собою подъ давленіемъ, благодаря водѣ, замерзшей на плоскости ихъ соприкосновенія. Таково данное Гельмгольцемъ объясненіе процесса перемерзанія, впервые открытаго Фарадеемъ и примѣненнаго Тиндалемъ къ ледникамъ.

Альпійскіе ледники. Въ Альпахъ болѣе 60 нѣм. квадратныхъ миль покрыто снѣгомъ и фирнами; тамъ насчитываютъ болѣе 2000 ледниковъ, изъ которыхъ около 200 принадлежатъ къ первому разряду. Въ Швейцаріи наибольшіе ледники находятся на Монбланѣ, Монте-Розѣ и Бернинѣ, а также въ лежащихъ на сѣверѣ Бернскихъ Альпахъ.

Въ группѣ Ортлеръ, въ Тирольскихъ и Зальцбургскихъ Альпахъ около 30 квадратныхъ миль покрыто постояннымъ снѣгомъ и льдомъ. Области ледниковъ принадлежатъ почти исключительно центральному поясу, который состоитъ изъ первобытныхъ горныхъ породъ и который въ особенности благопріятенъ образованію ледниковъ вслѣдствіе обширныхъ горныхъ массъ, выдающихся за предѣлы снѣжной линіи

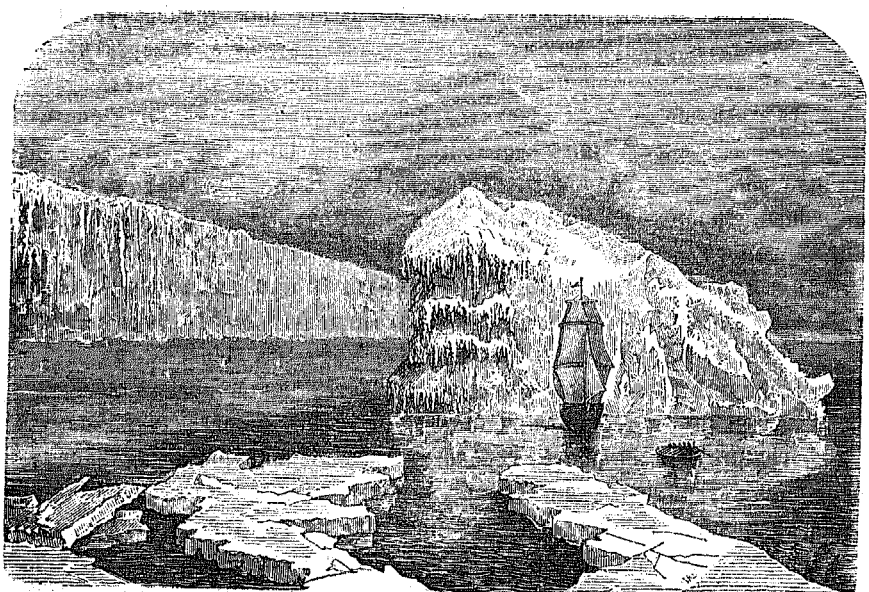
и вслѣдствіе широкихъ горныхъ долинъ въ видѣ мульдъ, а также слабой покатости склоновъ, между тѣмъ какъ на переди лежащихъ известковыхъ поясахъ нѣтъ возможности образоваться обширному скопленію снѣга вслѣдствіе ихъ расщелистости и крутизны.

Вычислено, что всѣ вообще альпійскіе ледники въ теплый лѣтній день доставляютъ вытекающимъ изъ нихъ источникамъ 4200 милліоновъ кубическихъ фут. воды.

Въ Пиренеяхъ встрѣчаются только второстепенные ледники. Слѣдуетъ еще упомянуть о ледникахъ Кавказа, Гималайской и Кракорумской горной цѣпи, Андовъ въ Южной Америкѣ и южныхъ Альпъ Новой Зеландіи.

Полярные ледники. Переходъ къ полярнымъ ледникамъ составляютъ глетчеры на сѣверѣ Европы, въ Скандинавіи и на югѣ Америки въ Огненной землѣ, гдѣ почти каждый глубоко врѣзывающійся въ гористую мѣстность морской заливъ упирается въ ледникъ. На Шпицбергенѣ, на островѣ Майенѣ и въ Гренландіи снѣжная линія спускается до 460 и даже до 300 метровъ; ледяныя моря Гренландіи самыя большія, какія только извѣстны, и почти всѣ тамошніе ледники простираются вплоть до моря. Одинъ изъ наибольшихъ ледниковъ въ западной Гренландіи подъ 79° 21′ с. ш. ледникъ Гумбольдта шири-

Чер. 107.



Плавучія ледяныя горы въ полярномъ морѣ.

ною при концѣ своемъ въ 9 нѣм. миль, и толщиною около 600′. Эйсблинкъ, лежащій на западномъ берегу Гренландіи нѣсколько южнѣе Готхаба, образуетъ нижнимъ концомъ на морскомъ берегу мысъ въ $^1/_2$ мили ширины, на столько отлогій, что незамѣтна граница между ледникомъ и моремъ, или иными словами, не видно окончанія поверхности ледника. Такъ оканчивается большая часть Гренландскихъ ледяныхъ потоковъ въ морѣ; устья рѣкъ и ледниковъ тутъ совпадаютъ и конечныя морены лежатъ на днѣ моря. Морскія волны, будучи болѣе высокой температуры нежели ледъ, постоянно плавятъ и подмываютъ его, пользуясь водой ледниковъ, стекающей по дну глетчера. Вслѣдствіе этого отламываются огромныя льдины, которыя съ грохотомъ упадаютъ въ море и приводятъ его въ волненіе на далекое протяженіе; но онѣ вскорѣ опять всплываютъ изъ глубины моря, подхватываются морскими теченіями и относятся ими въ видѣ плавающихъ ледяныхъ горъ весьма далеко, часто до 40° сѣверной широты (чер. 107); далѣе онѣ узнаются по заволакивающему ихъ туману, а также потому, что морская вода становится прѣснѣе и холоднѣе. Докторъ Ринкъ вычислилъ, что пять ледяныхъ потоковъ въ Гренландіи ежегодно такимъ способомъ доставляютъ морю около 1000 милліоновъ кубическихъ локтей льда. Только $^1/_{12}$ часть массы ледяной горы выдается изъ воды, слѣдовательно подъ водою находится во много разъ болѣе ледяной горы, чѣмъ надъ водой; вмѣстѣ съ этими горами несется лежащій на нихъ горный мусоръ и обломки камней, пока онѣ не пристанутъ къ болѣе южному берегу или растаютъ постепенно. Такимъ образомъ обломки гренландскихъ скалъ переносятся на берега Нью-Фаундленда и Новой Шотландіи и тамъ отлагаются.

Эрратическія явленія, ледяная эпоха. Близкое знакомство съ дѣйствіемъ ледниковъ въ наше время, проявляющемся въ отложеніяхъ моренъ, въ полировкѣ скалъ и округленіи ихъ, привело къ чрезвычайно важнымъ геологическимъ выводамъ относительно того, что подобные же результаты отъ дѣйствія ледниковъ нерѣдко были обнаружены въ такихъ странахъ и въ такихъ мѣстностяхъ, гдѣ въ настоящее время не встрѣчается болѣе глетчеровъ. Явленія эти называютъ вообще эрратическими явленіями, и ихъ объясняютъ тѣмъ, что въ прежнее время ледники были болѣе распространены и покрывали горы въ такъ-называемую ледяную эпоху, когда климатъ на обширныхъ пространствахъ земли былъ гораздо суровѣе теперешняго.

3. Жизнь.

Органическій міръ, населяющій землю и населявшій ее въ прежнее время, тоже оказываетъ вліяніе на образованіе твердой коры земной. Остатки животныхъ и растеній не только встрѣчаются разбросанными въ осадочныхъ образованіяхъ, но выполняютъ зачастую цѣлые пласты. Такіе остатки, вещество которыхъ подверглось болѣе или менѣе значительному измѣненію въ слояхъ земли, называютъ окаменѣлостями или ископаемыми, и изученіе ихъ составляетъ предметъ палеонтологіи. Ископаемыя разъясняютъ намъ исторію развитія органическихъ существъ на землѣ, о чемъ будетъ рѣчь въ IV отдѣлѣ сочиненія. Теперь же будетъ указано только на то, какимъ образомъ животныя и растенія принимаютъ участіе въ образованіи горныхъ породъ земли.

Круговоротъ углерода. Нѣтъ ни одного соединенія, важнаго для живаго организма, которое было бы безъ углерода; элементъ этотъ составляетъ непремѣнное условіе развитія жизни. Источникомъ всего существующаго углерода слѣдуетъ считать атмосферу земнаго шара, которая, хотя и содержитъ на 10,000 частей воздуха не свыше 6 частей углекислоты, тѣмъ не менѣе по вычисленію Либиха содержитъ 2800 билльоновъ фунтовъ углерода. Всякій разъ, какъ осаждается атмосферная вода, она приноситъ на землю извѣстное количество угольной кислоты. Да и почва, въ которой укореняются растенія, поглощаетъ углекислоту. Растенія воспринимаютъ своими корнями этотъ питательный матеріалъ и переработываютъ его въ образовательныя вещества клѣтчатой ткани. Такимъ образомъ углеродъ накопляется въ растительномъ тѣлѣ и затѣмъ подвергается троякой участи. Растенія подлежатъ процессамъ гніенія и горѣнія; вещество ихъ распадается на воду и углекислоту и послѣдняя снова возвращается въ атмосферу, или же растительное тѣло покрывается пластами ила и земли, и такимъ образомъ предохраняется отъ быстраго гніенія. Въ послѣднемъ случаѣ оно превращается въ уголь, который по прошествіи милліоновъ лѣтъ добывается какъ горючій матеріалъ и послѣ сгоранія снова возвращается въ атмосферу въ видѣ угольной кислоты. Третій путь представляетъ животное тѣло. Животныя питаются прямо или косвенно растительными веществами. Одна часть принятаго такимъ путемъ углерода, выдѣляется процессомъ дыханія и съ экскрементами, а другая остается въ тѣлѣ, и у водяныхъ животныхъ накопляется для образованія углекислой извести. По смерти животнаго тѣло его или подвергается такъ же, какъ и тѣло растенія, быстрому разложенію, и

тогда углеродъ возвращается въ атмосферу въ видѣ угольной кислоты, или же природа сохраняетъ углеродъ въ формѣ углекислой извести въ пластахъ земли.

И такъ, растенія доставляли и продолжаютъ доставлять пластамъ земли преимущественно углеродъ, а животнымъ мы обязаны: во первыхъ, углекислою известью, во вторыхъ, фосфорнокислой известью и другими болѣе второстепенными составными частями. Слѣдовательно весь уголь земныхъ пластовъ — растительнаго происхожденія, а весь известнякъ въ слояхъ земли, за весьма малыми исключеніями, животнаго происхожденія.

Растительныя (фитогеновыя) образованія. Процессъ образованія угля. Въ настоящее время никто уже не сомнѣвается болѣе, что ископаемые угли произошли изъ растеній. Такое происхожденіе угля подтверждается сохранившимися корнями, стволами, листьями, плодами и спорами въ горныхъ породахъ, сопровождающихъ уголь, и даже въ самомъ углѣ, далѣе самымъ строеніемъ многихъ углей, которое замѣтно даже простымъ глазомъ или открывается при помощими кроскопа, послѣ обработки угля, и, наконецъ, подтверждается тѣмъ опытомъ, что при нѣкоторыхъ способахъ предосторожности можно получить изъ дерева такія тѣла, которыя имѣютъ свойства и химическій составъ ископаемаго угля.

Чтобы уяснить себѣ самый процессъ превращенія растительныхъ веществъ въ уголь, слѣдуетъ обратиться къ подобнымъ процессамъ, совершающимся въ наше время, а такіе процессы представляютъ торфяныя болота. Торфъ образуется еще и въ настоящее время; онъ состоитъ изъ скопленія растительныхъ частей, подверженныхъ медленному превращенію; въ этомъ превращеніи участвуютъ преимущественно болотныя и водяныя растенія и собственно торфяныя растенія. Въ каждомъ большомъ торфяникѣ можно прослѣдить переходы отъ свѣжихъ волокопъ къ смолистому торфу. На поверхности торфяника продолжаютъ произрастать растенія; но чѣмъ глубже, тѣмъ сильнѣе становятся измѣненія, торфяная масса становится плотнѣе, однороднѣе, и растительныя волокна менѣе узнаваемы. Смолистый торфъ въ самыхъ глубокихъ мѣстахъ торфяника представляетъ въ сухомъ видѣ совершенно однородную массу, почти такую же какъ смолистый уголь. Измѣненіе это объясняется слѣдующимъ образомъ: большая часть растительной ткани состоитъ изъ древесныхъ волоконъ, которыя въ чистомъ видѣ представляютъ тѣло постояннаго состава изъ углерода, водорода и кислорода. Въ деревѣ къ древеснымъ волокнамъ примѣшивается и присоединяется нѣкоторая часть азотистыхъ веществъ и минеральныя составныя части, которыя сгарая оставляютъ золу. Поэтому, помимо незначительнаго содержанія азота и золы, высушенная

при 100° С. древесина, все равно какой бы то ни было породы дерева, представляетъ слѣдующій процентный составъ: 50 вѣсовыхъ частей С, 6 Н и 44 О. Изъ такихъ же элементарныхъ составныхъ частей, только въ иной пропорціи, состоятъ угли, и процессъ превращенія древесины въ уголь можетъ быть легко прослѣженъ.

На открытомъ воздухѣ растительное вещество не можетъ превратиться въ уголь, но оно гніетъ, т. е. распадается подъ вліяніемъ атмосфернаго кислорода на газообразныя и жидкія соединенія, преимущественно на углекислоту и воду. При ограниченномъ доступѣ воздуха, какъ, напримѣръ, въ томъ случаѣ, когда растительная масса прикрыта слоемъ глины, песку или голышей, наступаетъ процессъ истлѣванія, т. е. медленное сгараніе, не сопровождаемое развитіемъ теплоты и свѣта. Одна часть углерода образуетъ съ кислородомъ углекислоту, другая часть соединяется съ водородомъ въ болотный газъ, и оба эти газа улетучиваются; кромѣ того изъ соединенія выступаетъ вода. Процессъ этотъ происходитъ даже при обыкновенной температурѣ. Такъ какъ на одну вѣсовую часть С въ угольной кислотѣ приходится $2^2/_3$ части О, а въ водѣ на одну вѣсовую часть Н — 8 частей О, въ болотномъ же газѣ на одну часть С — $^1/_3$ Н, то въ окончательныхъ продуктахъ тлѣнія будетъ содержаться Н и О, и пропорціонально больше углерода, потому что эти вещества въ большемъ противу углерода количествѣ выдѣляются изъ тлѣющей растительной массы. Чѣмъ дольше совершается процессъ, при чемъ возвышеніе температуры можетъ замѣниться продолжительностію времени, тѣмъ полнѣе исчезнетъ Н и О и тѣмъ чище будетъ остающійся С. По этому въ различныхъ видахъ ископаемаго угля растительное вещество обуглено въ различной степени, такъ что торфъ, лигнитъ, бурый уголь, черный уголь и антрацитъ представляютъ рядъ ступеней въ этомъ процессѣ.

Слѣдующая таблица изображаетъ такую послѣдовательность превращенія дерева въ уголь, со всѣми промежуточными ступенями. При этомъ исключено количество золы различныхъ веществъ, а также и незначительное количество азота, содержащагося въ углѣ. И такъ, во 100 вѣсовыхъ частяхъ содержитъ:

	С	Н	О
дерево	50	6	44
торфъ	60	6	34
лигнитъ	67	6	27
бурый уголь	75	5	20
черный уголь	83	5	12
антрацитъ	93	4	3

Такъ какъ при превращеніи дерева въ уголь отдѣляются вода, углекислота и болотный газъ, то этотъ процессъ превращенія можетъ быть представленъ стахіометрически. Въ деревѣ содержится C, H и O въ слѣдующемъ эквивалентномъ отношеніи: 36 C 22 H 22 O

вычтя отсюда:	1) 9 эквивалент.	CO_2 углекислоты . .	9 C		18 O
	2) 3 »	HO воды		3 H	3 O
	3) $1^1/_2$ »	C_2H_4 болотнаго газа	3 C	6 H	
		Всего	12 C	9 H	21 O
		Остается . . .	24 C	13 H	1 O

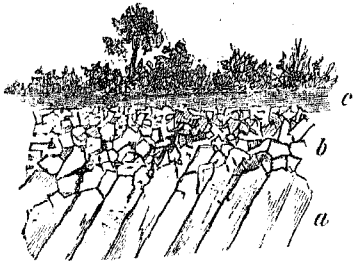
Вычисливъ по этому эквивалентному отношенію (24 C, 13 H, 1 O) процентный составъ (при H=1; O=8; C=6), получится $87._2$ C, $4._9$ H, $7._9$ O, что соотвѣтствуетъ процентному составу хорошаго чернаго угля.

Даже по абсолютному вѣсу можно уяснить себѣ процессъ превращенія дерева въ уголь. Положимъ, что 100 ч. древесныхъ волоконъ состоятъ изъ $49._1$ C, $6._3$ H, $41._6$ O и изъ этого развиваются $57._6$ углекислоты и $20._4$ углеводорода, тогда останется по вѣсу $22._2$ части каменнаго угля, имѣющаго составъ: $82._3$ C, $5._5$ H и $12._2$ O. Такое вѣсовое количество каменнаго угля очевидно составляетъ почти $^1/_4$ часть первоначальнаго вѣса 100 частей растительнаго вещества. Подобнымъ же образомъ можно показать, что 100 вѣсовыхъ частей дерева даютъ не болѣе 16 частей антрацита. Поэтому можно принять вообще, что при образованіи чернаго угля происходитъ потеря въ вѣсѣ первоначальнаго вещества на $^3/_4$, при образованіи антрацита—на $^5/_6$, или первоначальный вѣсъ сводится на $^1/_4$ и $^1/_6$. Кромѣ того при этомъ уменьшается объемъ отъ давленія. Положимъ, что отъ давленія масса уменьшается вдвое противъ первоначальной массы, то въ результатѣ получится вообще объемъ въ $^1/_8$ и $^1/_{12}$ первоначальнаго, другими словами—нужно 8 футовъ плотной растительной массы, чтобъ образовать 1 футъ смолистаго чернаго угля, и 12 футовъ для образованія 1 фута антрацита. А между тѣмъ въ Сѣверной Америкѣ извѣстны залежи антрацита въ 30 футовъ толщины, слѣдовательно для образованія ихъ потребовался растительный слой въ 360 футовъ толщины, или по крайней мѣрѣ въ 300 футовъ, такъ какъ уголь не вполнѣ чистъ.

Образованіе перегноя отличается отъ образованія угля только меньшею степенью давленія, болѣе сильнымъ притокомъ кислорода и незначительнымъ оводненіемъ, а при этихъ условіяхъ происходятъ гуматы (гуминъ, гуминная кислота, геинъ, геинная кислота и т. д.). Эти органическія кислоты и полукислоты, смѣшиваясь съ истлѣвшими

растительными остатками и продуктами вывѣтриванія горныхъ породъ, входящихъ въ состахъ почвы, образуютъ плодоносную растительную землю, обработываемую почву культурныхъ странъ (чер. 108).

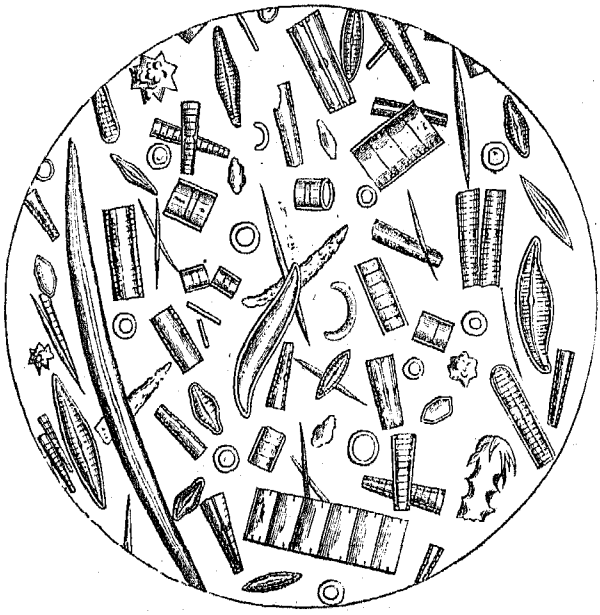
Чер. 108.



Образованіе перегноя.
a—твердая горная порода; b — вывѣтрившаяся порода; c — перегнойная почва.

Кремнистая земля. Низшая группа растительныхъ организмовъ, такъ называемыя діатомеи, встрѣчающіяся почти во всѣхъ прѣсныхъ и соляныхъ бассейнахъ, выдѣляютъ кремнеземъ, растворимый въ водѣ въ чрезвычайно маломъ количествѣ, въ микроскопически малыхъ и весьма разнообразныхъ формахъ, и образуютъ изъ него красивые кремнистые панцыри. Такъ какъ эти организмы размножаются дѣленіемъ въ чрезвычайно громадномъ количествѣ, то микроскопически малые кремнистые скелеты ихъ скопляются иногда слоями въ нѣсколько футовъ толщины и образуютъ тощую землю бѣлаго или желтоватаго цвѣта, называемую кремнистою землею. Такія отложенія находятся напр., въ минеральныхъ болотахъ, около Франценсбада въ Богеміи, въ окрестностяхъ Берлина, въ Люнебургской степи и въ другихъ мѣстахъ. Билинскій полировальный сланецъ, составляющій слой въ 14 футовъ толщины, состоитъ главнымъ образомъ изъ діатомей (чер. 109), а

Чер. 109.



Микроскопическое изображеніе Билинскаго полировальнаго сланца по Эренбергу.

также и желтая тощая земля въ Триполисѣ, такъ называемый трепелъ. Образованіе кремневыхъ желваковъ въ мѣлу было вызвано кремнистыми скелетами діатомей. Наконецъ существуютъ такія водяныя растенія, которыя выдѣляютъ мѣлъ; они извлекаютъ изъ воды угольную кислоту, слабо соединенную съ двууглекислой известью, и разлагаютъ эту кислоту на выдѣляемый ими кислородъ и на углеродъ, служащій имъ для питанія. Углекислая же известь осаждается вслѣдствіе этого въ видѣ инкрустаціи на поверхности растеній. Такимъ путемъ, подъ вліяніемъ выдѣляющихъ мѣлъ морскихъ водорослей, нуллипоръ и кораллинъ, образовались въ третичныхъ отложеніяхъ нуллипоровые известняки, при посредствѣ же мховъ, тонняковъ и т. д. возникли могучія образованія известковаго туффа (см. стр. 196).

Животныя (зоогеновыя) образованія. Въ животныхъ остаткахъ, погребенныхъ въ слояхъ земли, мягкія части тѣла совершенно исчезли и разрушились, за рѣдкими исключеніями, сохранились же только твердыя части, преимущественно минеральнаго состава, кости и зубы, состоящіе изъ фосфорнокислой и углекислой извести, а также твердые наружные покровы позвоночныхъ животныхъ: роговые покровы, состоящіе изъ хитина, отчасти же рогоизвестковые покровы членистыхъ животныхъ и известковыя раковины низшихъ морскихъ животныхъ. Но въ образованіи горныхъ породъ имѣютъ значеніе только известковые скелеты низшихъ животныхъ, живущихъ въ морской водѣ въ огромномъ количествѣ особей, а именно: моллюсковъ, коралловъ, ежевиковъ и корненожекъ (или многодырочниковъ), скопленія которыхъ повели не только къ образованію слоевъ известняка, но цѣлыхъ известняковыхъ горъ. Поэтому совершенно основательно можно сказать, что море есть источникъ извести.

Образованіе извести и круговоротъ гипса. По всѣмъ изслѣдованіямъ оказывается, что морская вода содержитъ самое ничтожное количество углекислой извести (только 0.0001), такъ что при анализѣ она даже ускользаетъ отъ наблюденія; но въ морской водѣ есть известь въ видѣ сѣрнокислой извести или гипса (1000 вѣсовыхъ частей воды содержатъ 1.63 части безводной сѣрнокислой извести) и Фр. Моръ вычислилъ, что все количество сѣрнокислой извести, растворимой во всѣхъ моряхъ, составляетъ въ общей сложности кубъ, грань котораго болѣе 11 геогр. миль, а объемъ въ 1331 куб. миль. Если бы эта сѣрнокислая известь обратилась въ углекислую известь, то изъ нея образовалось бы 1051 куб. миль известняка, т. е. известковая гора въ 1 милю высоты, 1 милю ширины въ основаніи и въ 2102 геогр. мили длины. Такимъ образомъ содержащагося

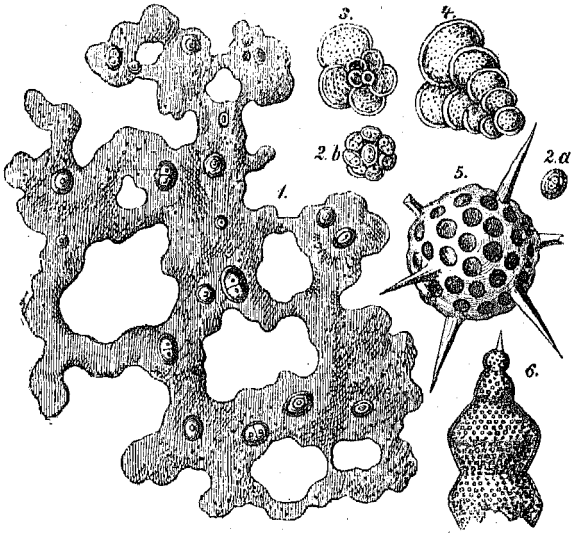
въ морѣ гипса совершенно достаточно, чтобы образовать такія известковыя горы и даже еще болѣе значительныя, чѣмъ тѣ, какія существуютъ нынѣ на землѣ, и вопросъ заключается лишь въ томъ: какимъ процессомъ сѣрнокислая известь моря обращается въ углекислую известь? Превращеніе это безъ сомнѣнія происходитъ при посредствѣ морскихъ растеній и притомъ какъ при помощи большихъ морскихъ травъ, такъ и мельчайшихъ діатомей, служащихъ пищею низшимъ животнымъ; совершается это слѣдующимъ образомъ. Извѣстно, что подъ вліяніемъ свѣта углекислота и сѣрная кислота разлагаются въ растеніяхъ. Углекислота отлагаетъ въ растеніи углеродъ въ видѣ углевода, а кислородъ становится свободнымъ и выдѣляется. Содержащаяся въ сѣрной кислотѣ сѣра соединяется съ элементами амміака и съ углеродомъ и образуетъ альбуминъ, содержащій сѣру; кислородъ же сѣрной кислоты выдѣляется, а известь гипса соединяется, какъ составная часть золы, съ тканями растеній. Когда растеніе поступаетъ въ пищу животнымъ, бѣлковина растенія ассимилируется живымъ тѣломъ животнаго; углеводъ окисляется при дыханіи снова въ угольную кислоту, которая уже, соединяясь съ известью, заключающеюся въ растеніи, какъ составная часть золы, образуетъ углекислую известь послѣ окисленія органическихъ составныхъ веществъ, и эта углекислая известь отлагается въ раковинахъ и въ известковыхъ остовахъ животныхъ. А что количество гипса въ морѣ не уменьшается, несмотря на непрестанное превращеніе сѣрнокислой извести въ углекислую, при участіи животныхъ и растительныхъ организмовъ, то Моръ объясняетъ слѣдующимъ образомъ: живое животное выдѣляетъ содержащуюся въ немъ сѣру въ видѣ сѣрной кислоты, а животное умершее и гніющее—въ видѣ сѣрнистаго водорода, который однако подъ вліяніемъ кислорода воздуха постепенно вновь превращается въ сѣрную кислоту; сѣрная же кислота разлагаетъ сѣрнокислую известь, которую рѣки приносятъ въ море въ растворенномъ видѣ и обращаетъ ее въ гипсъ. Такимъ образомъ гипсъ завершаетъ полный круговоротъ, и количество гипса въ морѣ не можетъ ни увеличиться, ни уменьшиться, а остается неизмѣннымъ до тѣхъ поръ, пока онъ не выдѣлится одновременно съ образованіемъ каменной соли въ изсякшемъ бассейнѣ моря.

Прослѣдимъ теперь работу нияшихъ морскихъ животныхъ въ образованіи морскаго ила, содержащаго мѣлъ, въ образованіи коралловыхъ острововъ и раковинныхъ банокъ.

Морской илъ и слизь глубокаго моря. Долгое время, опираясь на авторитетъ знаменитаго англійскаго естествоиспытателя Эдв. Форбесъ, считали безспорнымъ фактомъ, что на глубинѣ моря, свы-

ше 300 саженъ, органическая жизнь невозможна, вслѣдствіе высокаго гидростатическаго давленія (почти въ 32 атмосферы при 1000 фут. и въ 625 атмосферъ при 20.000 глубины), вслѣдствіе предполагаемаго недостатка въ атмосферномъ воздухѣ и въ свѣтѣ, а также вслѣдствіе большаго холода. Море на большой глубинѣ считали азоическимъ (лишеннымъ животныхъ). При изслѣдованіи же дна Атлантическаго океана, по поводу проложенія телеграфнаго кабеля и при изслѣдованіи морскаго ила, извлеченнаго морскимъ лотомъ съ глубины 12.000 ф. и глубже, нашли все-таки, что этотъ морской илъ всюду состоитъ изъ остатковъ микроскопически малыхъ растеній и животныхъ, изъ кремнистыхъ раковинокъ діатомей и полицистиней, а также изъ известковыхъ раковинъ корненожекъ, или фораминиферъ, преимущественно глобигеринъ, текстилярій, кристеллярій, билокулинъ и т. д. (чер. 110). Поэтому морское дно можно было бы считать громадною могилою разной величины микроскопическихъ животныхъ и растеній.

Чер. 110.



Микроскопическое изображеніе ила, взятаго со дна Атлантическаго океана.

1. Bathybius съ коколитами.
2 a. коколитъ; 2 b. кокосфера.
3. Globigerina съ 8 камерами.
4. Textilaria, съ 2 рядными камерами.
5. Haliomma, радіоларія съ рѣшетчатымъ кремнистымъ панцыремъ и лучистыми углами.
6. Eucyrtidium, радіоларія съ камернымъ кремнистымъ панцыремъ и кремнистою иглою на первой камерѣ.

Но грязный, желтовато-сѣрый илъ, въ которомъ найдены эти раковины, былъ тягучаго клейкаго свойства; онъ состоялъ изъ комочковъ, въ родѣ прозрачнаго студня, которые оказались живымъ протопластическимъ веществомъ или похожимъ на саркоду (бѣлокъ); Гекли назвалъ его Bathybius (слизью глубокаго моря). Въ этой слизи, въ которой не вооруженнымъ глазомъ нельзя распознать никакихъ опредѣленныхъ формъ, найдены подъ микроскопомъ замѣчательныя округленныя известковыя тѣльца, растворимыя въ кислотахъ и названныя коколитами; другой же видъ ихъ Валлихъ назвалъ кокосферами. Гекли, изслѣдовавши ихъ при сильномъ увеличеніи, различилъ еще другія формы, которыя онъ назвалъ дисколитами (кружковыми камнями) и ціатолитами (чашевидными или бокаловидными камнями).

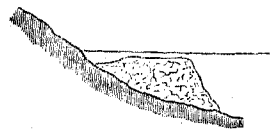
И такъ, батибій представляетъ, по видимому, органическую первичную слизь, служащую для того, чтобъ отдѣлять въ морской водѣ органическія вещества, и такимъ образомъ, не смотря на отсутствіе растительной жизни на большой глубинѣ, доставлять питаніе находящимся тамъ животнымъ организмамъ. По Геккелю микроскопически-малые организмы, образующіе батибіеву слизь, не принадлежатъ ни къ животнымъ, ни къ растеніямъ, но составляютъ среднее промежуточное царство первичныхъ существъ или протистовъ, низшую форму которыхъ представляютъ монеры (Bathybius), а высшую фораминиферы или политаламіи и радіоляріи. Какъ кажется, илъ изъ батибіевъ находится въ громадномъ количествѣ всюду на днѣ моря, гдѣ температура не ниже 7—8° С.

Bathybius съ своими известковыми отложеніями важенъ еще въ томъ отношеніи, что объясняетъ образованіе мѣла, ибо въ ископаемомъ мѣлу, кромѣ глобигеринъ и текстиларій, изъ которыхъ состоитъ главнымъ образомъ мѣлъ, находятся еще маленькія яйцеобразныя тѣльца, такъ-называемые кристаллоиды; но это ничто иное какъ окаменѣлые коколиты, ціатолиты и кокосферы, такъ что мѣлъ долженъ былъ образоваться при совершенно такихъ же условіяхъ, какъ илъ, взятый изъ глубины Атлантическаго океана. Мало того Гюмбель въ Мюнхенѣ недавно нашелъ коколиты даже въ мергельныхъ пластахъ и почти во всѣхъ мягкихъ известнякахъ; вслѣдствіе этого коколиты неожиданно получили большое геогностическое значеніе относительно происхожденія известковыхъ скалъ, и сдѣлалось болѣе вѣроятнымъ, что батибіевъ илъ и фораминиферы (раковины которыхъ такъ мелки, что въ кубическомъ футѣ ихъ приходится до 5000 милліоновъ) во всѣ эпохи принимали существенное участіе въ образованіи всѣхъ известняковъ осадочнаго и морскаго происхожденія.

Коралловые острова и коралловые рифы. Каменистые кораллы, образующіе рифы, къ которымъ однако не относится благородный кораллъ Средиземнаго моря, живутъ только въ свѣтлой соляной водѣ, температура которой не бываетъ ниже 20° С; поэтому коралловые рифы встрѣчаются только въ жаркомъ поясѣ между 25° южной широты и 30° сѣверной широты. Въ самыхъ большихъ размѣрахъ и наиболѣе разнообразныхъ формахъ они распространены у Вестъиндскихъ острововъ въ Атлантическомъ океанѣ, у береговъ Краснаго моря, въ Индѣйскомъ и Тихомъ океанахъ, вслѣдствіе же холодныхъ полярныхъ теченій ихъ не имѣется у западныхъ береговъ южной Америки и Африки, а также у береговъ Китая. Различаютъ три рода коралловыхъ рифовъ: 1) береговые рифы; 2) крѣпостные рифы; 3) лагунные рифы или атоллы.

Береговые рифы (чер. 111) непосредственно примыкаютъ къ берегамъ острововъ или материка, такъ какъ коралловыя животныя возводятъ свои сооруженія прямо съ твердаго морскаго дна почти до самой поверхности моря. Коралловыя постройки Краснаго моря относятся къ этому роду рифовъ, а также Цейлонъ, Никобарскіе острова Индѣйскаго океана, Вестъиндскіе острова, полуостровъ Флорида окаймлены такими рифами. Рифы эти прерываются тамъ, гдѣ рѣки впадаютъ въ море, а также гдѣ мутная вода или иныя причины не позволяютъ расти коралламъ.

Чер. 111.



Береговой рифъ.

Крѣпостные рифы (чер. 112) отдѣлены отъ материка болѣе или менѣе широкимъ каналомъ и тянутся вдоль береговъ острова или континента, на подобіе искусственныхъ плотинъ въ гаваняхъ; эти рифы мѣстами прерываются, открывая морю свободный доступъ въ лагуны и каналы, лежащіе между рифомъ и континентомъ. Такъ какъ лагуны и каналы защищены рифомъ отъ прибоя волнъ открытаго моря, то они представляютъ самыя безопасныя и природныя гавани. Почти всѣ высокіе острова южнаго океана: Каролинскіе, Новая Каледонія, Фиджи и Самоа, острова Товарищества (Таити) и т. д., окружены такими крѣпостными рифами и обязаны имъ своими превосходными гаванями. Рифы этого рода бы-

Чер. 112.



Крѣпостной рифъ.

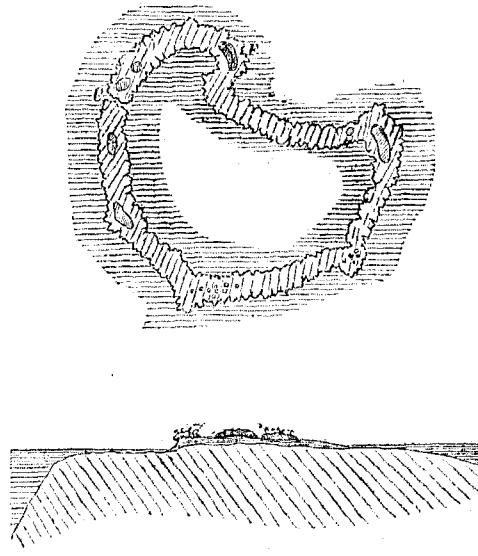
ваютъ часто чрезвычайно широки и длинны, и нѣкоторыя части ихъ такъ высоко возвышаются надъ моремъ (8—10 футовъ), что покрываются растительностію и становятся обитаемы. Рифы на сѣверной сторонѣ острововъ Фиджи въ 5—15 морскихъ миль (1—4 географическихъ миль) шириною; Ново-Каледонскіе рифы тянутся на 150 морскихъ миль къ сѣверу и на 50 миль къ югу отъ острова, такъ что полная длина ихъ въ 400 морскихъ миль (100 географическихъ миль). Самый большой крѣпостной рифъ «Great Barrier» тянется по сѣверо-восточному берегу Австраліи, разумѣется, съ нѣкоторыми перерывами, не менѣе какъ на 1000 морскихъ миль (250 нѣм. миль) и во многихъ мѣстахъ отстоитъ отъ берега на 40—50 морскихъ миль (10—12 нѣм. миль).

Лагунными рифами или атоллами (названіе происходитъ отъ Малединскихъ острововъ) называются замкнутые рифы, въ видѣ угловатаго кольца, никогда не бывающіе вполнѣ круглой формы и окружающіе лагуну изъ соленой воды. Къ этому роду рифовъ принадлежатъ коралловые острова въ тѣсномъ смыслѣ или низменные острова, у которыхъ наиболѣе возвышенная надъ водою часть, не заливаемая приливами, возвышается надъ уровнемъ прилива только на 6—12 футовъ. Въ Тихомъ океанѣ находится до 300 такихъ низменныхъ коралловыхъ острововъ; въ одномъ архипелагѣ Помоту насчитывается около 70—80, въ группѣ Каролинскихъ острововъ и въ группѣ Радакъ, Раликъ и Кингсмиль много атолловъ. Къ самымъ большимъ атолловымъ островамъ принадлежатъ Лаккедивскіе и Малединскіе острова въ Индѣйскомъ океанѣ. Рифы атолловъ, такъ же какъ и крѣпостные рифы, составляютъ большею частію обнаженныя коралловыя скалы, заливаемыя во время прилива. Только сравнительно небольшія части ихъ поверхности выдаются надъ уровнемъ прилива и тѣ покрыты растительностью, а слѣдовательно и обитаемы. Такія сухія мѣста находятся обыкновенно у выдающихся мысовъ или по той сторонѣ острова, гдѣ вѣтеръ и волны наносятъ песокъ и обломки коралловъ. На подвѣтренной сторонѣ бываютъ часто прорывы въ рифѣ, такъ-называемые рифовые каналы, то по одному, то нѣсколько, чрезъ которые устанавливается сообщеніе между моремъ и лагуной. Если каналы достаточно широки и глубоки для большихъ кораблей, то лагуны служатъ часто превосходными гаванями въ океанѣ, и иногда настолько большими, что могутъ вмѣстить флотъ всего свѣта. Ширина рифа не превышаетъ обыкновенно 3—4000 футовъ. Съ наружной стороны рифъ круто спускается въ океанъ, такъ что самые большіе корабли могутъ вплоть подступать къ берегу, съ внутренней же стороны онъ имѣетъ отлогую покатость, и лагуны, въ

которыхъ спокойная поверхность воды представляетъ особенный контрастъ сильному прибою морскихъ волнъ снаружи, служатъ общимъ мѣстообитаніемъ морскихъ млекопитающихъ, рыбъ и морскихъ животныхъ всякаго рода. Прекраснѣйшій примѣръ атолла представляетъ посѣщенный Новарскою экспедиціей въ 1858 г. Стевартъ-атоллъ или Сикіана въ Тихомъ океанѣ (8° 22′ южной широты 162° 38′ восточной долготы отъ Гринв.) близъ Соломоновыхъ острововъ (чер. 113).

Образованіе коралловыхъ рифовъ. Коралловые рифы, съ различными формами которыхъ мы уже ознакомились, сооружаются живыми кораллами; милліоны этихъ мелкихъ строителей заняты денно и нощно изъ года въ годъ отдѣленіемъ атомовъ извести и въ теченіе тысячелѣтій возводятъ сооруженія, которыя по своимъ гигантскимъ размѣрамъ далеко оставляютъ за собою творенія рукъ человѣческихъ. При томъ сами кораллы, созидающіе рифы, или каменные кораллы, чрезвычайно разнообразной формы. Такъ какъ они растутъ подобно растеніямъ и размножаются отчасти отпрысками и почками, то они принимаютъ всевозможныя формы, подобныя растительнымъ. Наиболѣе распространенныя формы коралловъ, возводящихъ рифы, относятся къ родамъ Madrepora, Millepora, Pocillopora, Porites, Meandrina, Astrea и Fungia. Вообще кораллы, образующіе рифы, могутъ жить на глубинѣ 100 фут., но въ этихъ предѣлахъ на различныхъ глубинахъ живутъ разные виды. Глубже всего селятся массивныя астреи, образующія фундаментъ постройки, и выростающія почти на 50 футовъ ниже поверхности моря; на уровнѣ 50—12′ преобладаютъ большія банки меандринъ, а еще выше до самой поверхности воды вѣтвистыя формы мадрепоръ, малленоръ, поциллопоръ и т. д.

Чер. 113.

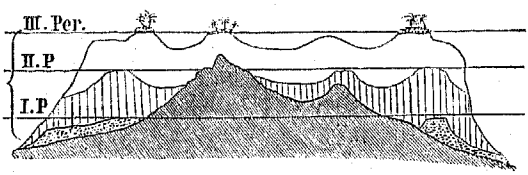


Стевартъ-атоллъ.
С—рифовый каналъ; F—островъ.
Разрѣзъ коралловаго рифа чрезъ островъ.
слѣва — наружная сторона; справа — внутренняя сторона.

Коралловая скала, въ нижнихъ отжившихъ частяхъ рифа, представляетъ известнякъ бѣлаго цвѣта, образовавшійся изъ кораллов и раковинъ, или же, если она образовалась въ лагунѣ, представляетъ известнякъ, сложившійся изъ мелкаго известковаго ила, совершенно плотнаго, крѣпкаго, часто даже оолитоваго. Даже такія части скалы, которыя первоначально образовались изъ однихъ лишь кораллов, могутъ съ теченіемъ времени обратиться въ плотную известковую массу, на которой незамѣтно болѣе никакихъ слѣдовъ органическаго строенія.

Прежде думали, что постройки каменныхъ кораллов возводятся отвѣсною стѣною изъ наибольшей глубины океана, но наблюденія показали, что кораллы, строющіе рифы, не живутъ глубже 100 футовъ. Спрашивается поэтому, какимъ образомъ могли возникнуть эти могучія коралловыя стѣны, доходящія до глубины 3000 и болѣе футовъ, или атоллы въ открытомъ океанѣ, на дальнемъ разстояніи отъ береговъ? Проницательность знаменитаго англійскаго естествоиспытателя Дарвина впервые нашла ключъ къ этой загадкѣ. Каждый коралловый рифъ, по мнѣнію Дарвина, долженъ быть въ первое время береговымъ рифомъ, постройка котораго начинается на глубинѣ 100 футовъ. Предположимъ, что гора острова, окруженная рифомъ, начинаетъ постепенно опускаться; въ такомъ случаѣ кораллы, которые не могутъ жить глубже 100 футовъ, будутъ медленно работать въ направленіи противоположномъ этому погруженію. Они безпрерывно надстраиваются вверхъ, такъ что удерживаются на необходимомъ для нихъ уровнѣ; тѣ же части рифа, которыя опустились глубже 100 футовъ, отживаютъ. Со стороны моря кораллы пользуются лучшею пищею и болѣе благопріятными условіями для своего развитія, чѣмъ на сторонѣ суши, и такимъ образомъ образуется съ теченіемъ времени каналъ между горой острова и рифомъ, и изъ береговаго рифа постепенно происходитъ крѣпостной рифъ. Наконецъ, съ дальнѣйшимъ погруженіемъ, центральный островъ совершенно исчезнетъ подъ водою, и остается только кольцеобразный рифъ; крѣпостной рифъ такимъ образомъ становится атолломъ. Нижеслѣдующій рисунокъ (чер. 114) наглядно изображаетъ превращеніе береговаго рифа въ крѣпостной и, наконецъ, въ атоллъ.

Чер. 114.



I. Р — береговой рифъ; II. Р — крѣпостной рифъ; III. Рег. — атоллъ.

Такимъ образомъ коралловый вѣнецъ, который въ началѣ украшая и защищая обвивался у подножія высокаго гористаго острова, впослѣдствіи становится его памятникомъ и единственнымъ указателемъ на прежнее его существованіе. Каждый атоллъ поэтому есть могильный памятникъ погрузившагося острова и многіе атолловые острова Великаго океана повѣтствуютъ намъ о погибшемъ континентѣ южнаго океана. Но въ то время какъ въ однихъ мѣстахъ почва опускается, въ другомъ полушаріи она возвышается. Известковыя горы нашего континента, крутые откосы и обрывы которыхъ дѣлаютъ страну живописною, большею частію ничто иное, какъ поднятые коралловые рифы въ самые ранніе періоды, и мы поэтому приходимъ къ тому заключенію, что климатическія условія того времени должны были быть совершенно иныя и что періоды, обнимающіе собою исторію развитія земнаго шара, должны быть безконечно велики.

Раковинныя отмели. Многочисленные виды ежевиковъ и слизняковъ, а именно изъ слизняковъ—устрицы, Chama, Mytilus, Avicula, Mactra и т. д., изъ брюхоногихъ улитокъ Turbo, Trochus, Litorinella, Cerithium и т. д., изъ ежевиковъ—цидариты, криноидеи и т. д., живутъ обществами изъ такого необыкновенно громаднаго количества особей, что на скалахъ и на морскомъ днѣ они образуютъ плотныя кучи, такъ-называемыя раковинныя мели (устричныя мели); раковины же мертвыхъ животныхъ милліонами выбрасываются на берегъ или осаждаются на днѣ плоскихъ морскихъ бухтъ и, смѣшавшись съ болѣе или менѣе илистыми и песчанистыми частями, идутъ на образованіе мергельныхъ и песчанистыхъ известняковъ.

Взглянувъ въ заключеніе на всѣ тѣ факты, которые затронуты въ третьемъ отдѣлѣ, мы приходимъ къ убѣжденію, что земля находится въ постоянномъ, хотя и медленномъ измѣненіи. Мы видѣли, какъ таинственныя вулканическія силы дѣйствуютъ изъ нѣдръ къ поверхности, какъ вслѣдствіе пониженія и поднятія земли измѣняется отношеніе уровня моря и суши, какую упорную войну ведетъ вода съ своими союзниками противъ всего твердаго и какъ работа образующихъ мѣлъ животныхъ въ океанѣ и доставляющихъ углеродъ растеній на суши содѣйствуетъ и уже содѣйствовала громаднѣйшимъ и важнѣйшимъ образованіямъ. Всѣ эти факты послужатъ намъ руководствомъ къ правильному уразумѣнію геологическихъ событій прошлаго, которыми мы и займемся въ четвертомъ отдѣлѣ.

ОТДѢЛЪ ЧЕТВЕРТЫЙ.

Исторія развитія земли (историческая геологія и стратиграфія).

Всемірная исторія группируетъ событія въ жизни народовъ, совершенныя ими въ теченіе вѣковъ, и по нимъ выводитъ заключеніе о степени развитія духовной жизни въ тотъ или другой періодъ. Такимъ же образомъ поступаетъ и геологія,—она излагаетъ намъ постепенное развитіе земной коры и ея обитателей, съ древнѣйшихъ временъ до современной намъ эпохи. Такъ какъ каждый пластъ горной породы составляетъ продуктъ, образовавшійся за извѣстный промежутокъ времени, а послѣдовательность въ залеганіи многихъ такихъ слоевъ должна быть историческая, то ясно, что совокупность слоевъ въ ихъ естественномъ порядкѣ залеганія или при послѣдовательности ихъ образованія составляетъ, вмѣстѣ съ заключающимися въ нихъ петрографическими и палеонтологическими остатками, своего рода лѣтопись исторіи земли. Вслѣдствіе этого стратиграфія или описаніе пластовъ указываетъ намъ въ то же время на развитіе земли. Но составить себѣ представленіе о ходѣ развитія исторіи земли мы должны все-таки по совокупности данныхъ, установленныхъ съ одной стороны подробнымъ изслѣдованіемъ отдѣльныхъ слоевъ и формацій, съ другой стороны наблюденіемъ надъ геологическими дѣятелями, производящими измѣненія на земной поверхности и описанными уже въ III отдѣлѣ. Поэтому воззрѣнія на ходъ исторіи земли часто мѣнялись по мѣрѣ развитія науки и даже въ настоящее время они еще не установились окончательно.

Исторія развитія земли.

Въ прежнее время у геологовъ господствовало мнѣніе, что развитіе земли совершалось бурно (теорія переворотовъ), что однимъ толч-

комъ внезапно поднимались изъ трещинъ горы, наводненія врывались на материкъ, прорывались перешейки и т. п. Полагали, что въ доисторическія времена нашей планеты силы, болѣе могучія чѣмъ нынѣ дѣйствующія, должны были быстро измѣнять видъ земной поверхности. Рука-объ-руку съ такими по временамъ наступавшими насильственными нарушеніями равновѣсія между отвердѣвшею частью земнаго шара и жидкою происходили, по мнѣнію приверженцевъ теоріи переворотовъ, періодическія уничтоженія и новообразованія живаго міра на земной поверхности. Считали вполнѣ доказаннымъ фактомъ, что видъ остается неизмѣннымъ, и что никакія ископаемыя животныя или растительныя формы не появлялись въ нѣсколькихъ послѣдовательныхъ формаціяхъ, ибо каждая новая формація представляла новое твореніе, по уничтоженіи каждый разъ прежняго. Главными защитниками этой теоріи были въ Германіи Леопольдъ фонъ-Бухъ и Александръ фонъ-Гумбольдтъ, во Франціи Кювье, Эли-де Бомонъ Д'Орбиньи.

Въ противоположность этому ученію англійскій геологъ Чарльсъ Лайель основалъ новую школу, задача которой состояла въ томъ, чтобы самыя крупныя измѣненія, совершавшіяся въ земной поверхности въ теченіе долгихъ періодовъ, объяснить дѣйствіемъ силъ природы, проявляющихъ свою дѣятельность и въ настоящее время, хотя и не замѣтнымъ образомъ, но съ теченіемъ времени приводящихъ къ громаднымъ результатамъ. Ученіе Лайеля было важнымъ шагомъ къ болѣе строгимъ и болѣе зрѣлымъ воззрѣніямъ. По этому новому воззрѣнію исторія земли представляется постепеннымъ, спокойнымъ, мирнымъ развитіемъ, лишь изрѣдка прерываемымъ катастрофами. «Въ жизни земли билъ почти тотъ же пульсъ съ самаго начала, какъ и нынѣ».

Когда въ геологіи была оставлена прежняя теорія бурнаго хода развитія, тогда должно было явиться новое воззрѣніе на развитіе животнаго и растительнаго міра. Возникла теорія преемственности и ученіе Дарвина о происхожденіе видовъ, по которому органическій міръ представляется громаднымъ рядомъ развитія позднѣйшихъ и высшихъ формъ изъ предшествующихъ и низшихъ путемъ постепеннаго ихъ измѣненія въ продолженіи долгихъ періодовъ. По этой теоріи видъ не постояненъ, родовыя линіи существъ сходятся къ одной исходной точкѣ въ отдаленномъ прошломъ. Всѣ живыя существа представляютъ какъ бы вѣтви одного колоссальнаго родословнаго дерева, и геологическое старшинство растеній и животныхъ идетъ параллельно съ ихъ филогенетическимъ развитіемъ или съ ихъ генеалогіею (см. въ прибавл. таб. II).

Эти новыя воззрѣнія весьма опредѣленно изложены въ «Геологіи настоящаго времени» Котты. Общимъ закономъ природы, управляющимъ ходомъ развитія земли, онъ считаетъ законъ постепеннаго развитія путемъ постояннаго суммированія частныхъ дѣйствій, законъ, который въ теоріи видовъ Дарвина былъ лишь спеціально примѣненъ къ органической жизни. Совершавшіеся на землѣ одинъ за другимъ безчисленные процессы и обусловленныя ими измѣненія въ состояніи ея оставляли по себѣ слѣды на болѣе или менѣе продолжительное время. Разнообразіе формъ явленій составляетъ такимъ образомъ неизбѣжное слѣдствіе суммированія всѣхъ отдѣльныхъ процессовъ, наступавшихъ одинъ за другимъ. Чѣмъ болѣе продолжался этотъ процессъ суммированія, тѣмъ болѣе накоплялось отдѣльныхъ частныхъ результатовъ, тѣмъ значительнѣе было слѣдствіе; и такъ, въ настоящемъ состояніи земли, мы имѣемъ предъ собой весьма сложный, конечный результатъ, который представляетъ однако не полную законченность, а мимолетную.

Хронологическая послѣдовательность главныхъ дѣйствій и измѣненій можетъ быть представлена въ семи періодахъ или стадіяхъ, при чемъ каждое дѣйствіе остается постояннымъ съ самаго начала, но отдѣльные стадіи все-таки не представляютъ рѣзкихъ между собою границъ. Вотъ эти дѣйствія въ томъ порядкѣ, въ какомъ они послѣдовательно появлялись на землѣ: 1) дѣйствіе тяготѣнія, 2) лучеиспусканія теплоты, 3) химическаго сродства (кристаллизаціи), 4) воды, 5) органической жизни, 6) льда, 7) духовной дѣятельности. Соотвѣтственно таковому порядку дѣйствій, Котта располагаетъ совершавшіеся на землѣ процессы во время развитія земли въ слѣдующихъ послѣдовательныхъ стадіяхъ:

Первый стадій. Вся масса земнаго шара находилась въ газообразномъ состояніи, въ видѣ шара неизмѣримой температуры, подчиненнаго законамъ тяготѣнія.

Второй стадій. Уменьшеніе теплоты путемъ лучеиспусканія ея въ холодное міровое пространство обусловило измѣненіе въ состояніи нѣкоторой части вещества земнаго шара. Часть газообразныхъ веществъ перешла въ жидкое состояніе; образовалось жидкое ядро земли, окруженное газообразной оболочкой. Такимъ образомъ въ этомъ второмъ стадіи земля представляетъ двоякаго рода состоянія и двѣ формы веществъ, вмѣсто прежней однородной газообразной массы.

Третій стадій. Отъ дальнѣйшаго охлажденія отвердѣваетъ часть жидкаго ядра. Вокругъ жидкаго ядра образуется твердая кора земли, состоящая изъ минеральныхъ веществъ и окруженная газообразной оболочкой. При совершенномъ спокойствіи кора эта сформировалась бы

весьма однородно и одинаково, но съ самаго начала возникли условія, которыя нарушали это спокойствіе и однообразіе, какъ напр. измѣненіе въ направленіи солнечнаго и луннаго притяженія, и которыя и въ настоящее время обусловливаютъ приливы и отливы. Въ такихъ движеніяхъ и нарушеніяхъ равновѣсія и слѣдуетъ искать первоначальной причины растрескиванія отвердѣвшей коры и проникновенія жидкой внутренней массы въ эти трещины,—словомъ, первоначальной причины эруптивнаго происхожденія горныхъ породъ, сдѣлавшагося послѣ того постоянно повторяющимся процессомъ.

Четвертый стадій. Вслѣдствіе еще болѣе сильнаго охлажденія стало возможнымъ образованіе воды на поверхности твердой земной коры, а затѣмъ и производимое водою дѣйствіе. Между твердой корой и газообразной оболочкой появился сплошной слой воды, и вмѣстѣ съ тѣмъ началъ дѣйствовать на твердой земной поверхности новый въ высшей степени важный дѣятель, продолжавшій вліять и до сихъ поръ. Съ этого момента начался чрезвычайно важный процессъ осадочныхъ наслоеній, который происходилъ какъ путемъ химическаго растворенія и осажденія, такъ и путемъ механическаго размыванія и намыванія. Но въ этомъ стадіи не было еще органической жизни.

Пятый стадій. Со времени охлажденія земли до той степени, при которой сдѣлалась возможна органическая жизнь, начинается для земнаго шара пятый стадій. Самый процессъ происхожденія организмовъ изъ неорганическихъ соединеній составляетъ совершенно неразрѣшенную до сихъ поръ загадку. Уже самые древніе слои, заключающіе окаменѣлости и находящіеся на днѣ силурской формаціи, представляютъ поразительное богатство формъ и особей. Разнообразіе этихъ организмовъ стало затѣмъ постоянно увеличиваться, какъ и разнообразіе неорганическихъ соединеній. Каждое измѣненіе на земной поверхности, касавшееся неорганической ея стороны, непремѣнно производило измѣненіе въ условіяхъ существованія организмовъ, и такимъ образомъ вызывало образованіе новыхъ формъ, такъ что мы можемъ представить себѣ, что организмы находились въ постоянномъ прогрессивномъ развитіи. Хотя и нельзя опредѣлить, каково было первоначальное состояніе органической жизни, тѣмъ не менѣе теорія Дарвина удовлетворяетъ на столько, чтобы объяснить постепенное измѣненіе органическихъ формъ, возникновеніе новыхъ видовъ, и вмѣстѣ съ тѣмъ уразумѣть дальнѣйшее развитіе формъ, начиная съ палеозойскаго періода до нашего времени.

Шестой стадій. Различіе въ солнечномъ лучеиспусканіи теплоты, при прогрессивномъ уменьшеніи собственной теплоты земли, пріобрѣтаетъ все большее и большее значеніе: начинается постепенное обо-

собленіе климатическихъ поясовъ, разница между которыми при измѣненіи на поверхности земли становится все рѣзче, пока, наконецъ, становится возможнымъ образованіе льда въ самыхъ холодныхъ областяхъ. Съ тѣхъ поръ возникаетъ дѣйствіе льда.

Седьмой стадій. Совокупность результатовъ обусловила въ органическомъ мірѣ не только постепенное образованіе новыхъ формъ, удовлетворявшихъ постоянно увеличивающемуся разнообразію въ условіяхъ ихъ существованія, но обусловила также прогрессивность организаціи въ извѣстной части этихъ формъ. Эта прогрессивность организаціи выразилась въ постоянномъ усовершенствованіи развитія первной системы и ея духовныхъ функцій и завершилась человѣкомъ, и лишь въ человѣкѣ впервые выражается свободное развитіе проявленій духовной жизни. Въ животныхъ мы видимъ существенное развитіе духовныхъ функцій только въ извѣстной постепенности видовъ; особи одного и того же вида, возникшіе одновременно или послѣдовательно другъ за другомъ, весьма мало различаются между собою; въ человѣкѣ же, напротивъ, мы видимъ не только большое индивидуальное различіе во всякое данное время, но очевидный прогрессъ въ знаніи и умѣньи послѣдующихъ поколѣній сравнительно съ предъидущими одного и того же вида. Такого рода прогрессъ соотвѣтствуетъ прогрессу въ развитіи формъ прочихъ организмовъ и такъ же какъ и тотъ составляетъ результатъ совокупности многихъ причинъ. Такимъ образомъ человѣкъ представляетъ исходный пунктъ отдѣльнаго органическаго царства, которое на столько же выше животнаго царства, на сколько послѣднее выше растительнаго.

Прогрессъ организаціи въ животномъ царствѣ проявился въ новыхъ формахъ, въ новыхъ видахъ; у человѣка—въ развитіи мозга и духовной жизни. Одна мысль порождаетъ другую, одно открытіе приводитъ къ другому и такъ далѣе. Совокупность въ области духовнаго пріобрѣтенія нашими предшественниками способствуетъ постоянно дальнѣйшему прогрессу. Поэтому исторія человѣчества представляетъ намъ рядъ развитій, аналогичный ряду развитія органическихъ видовъ. Особи и націи, мысли и изобрѣтенія размножались путемъ накопленія. Особи, націи и даже изобрѣтенія переживали себя и вымирали такъ же какъ и виды; вѣсельныя суда, песочные часы напр. принадлежатъ къ числу такихъ вымершихъ изобрѣтеній, но всѣ прежнія открытія и изобрѣтенія оказывали вліяніе на позднѣйшія однородныя съ ними, хотя бы они и были забыты впослѣдствіи. Невозможно полагать предѣловъ развитія искусства и науки, или развитія мысли, и поэтому не представляется никакой надобности допустить, что на смѣну теперешней самой высшей формы развитія долженъ на-

ступить новый фазисъ, а еще труднѣе указать напередъ, въ чемъ можетъ заключаться этотъ новый фазисъ.

Очевидно, конечно, что современная геологія считаетъ необходимымъ для образованія земли не такое количество времени, какое принималось по прежнимъ воззрѣніямъ. Условіе, при которомъ только и былъ возможенъ и понятенъ столь громадный рядъ измѣненій органическихъ существъ, заключается въ продолжительности исторіи земли, которая находится въ такомъ же отношеніи къ тысячелѣтіямъ историческаго опыта и преданія, въ какомъ разстоянія планетъ находятся къ размѣрамъ земнаго шара Такимъ образомъ въ настоящее время геологія требуетъ не болѣе, но и не менѣе того, чтобы была признана за развитіемъ земли такая продолжительность, которая находится въ такомъ же отношеніи къ обыкновенному человѣческому понятію о времени, въ какомъ находилось понятіе объ отдаленности звѣздъ къ истиннымъ размѣрамъ пространства, въ то время, когда земля считалась центромъ міра. Съ развитіемъ познанія расширяется представленіе то о пространствѣ, то о времени, но отъ того и другаго въ совокупности расширяется поле научной дѣятельности и сила научнаго взгляда; быстро идущія впередъ изысканія расширяютъ горизонтъ до тѣхъ поръ, пока мысль не достигнетъ того, что останавливается передъ безконечностью.

Наука не достигла еще того, чтобы найти абсолютное мѣрило времени для опредѣленія продолжительности періодовъ, въ теченіе которыхъ совершилась исторія земли, или для опредѣленія числа лѣтъ, необходимыхъ для образованія каждой формаціи. Представляется возможнымъ установить лишь относительную давность отдѣльныхъ слоевъ, какъ это уже было объяснено въ концѣ втораго отдѣла. На такомъ относительномъ опредѣленіи возраста слоевъ основывается установленіе послѣдовательности формацій и раздѣленіе исторіи земли на періоды и эпохи, обзоръ коихъ уже приведенъ выше.

Эпоха первая.

Прозойскій періодъ или первобытная эпоха земли.

По мѣрѣ углубленія во внутрь горъ, мы повсемѣстно наталкиваемся на кристаллическія силикатныя горныя породы, служащія основой всѣмъ осадочнымъ образованіямъ, заключающимъ органическіе остатки. Гранитъ, сіенитъ, грюнштейнъ и кварцевый порфиръ, далѣе гипсъ, слюдяной и амфиболевый сланцы, гранулитъ и филлитъ,

съ соподчиненными массами зернистаго известняка, магнезита и серпентина образуютъ основныя породы земли. Кристаллическія силикатныя горныя породы распространены по всей землѣ, хотя во многихъ мѣстахъ онѣ и прикрыты другими новѣйшими образованіями; но всюду онѣ настолько схожи между собою, что нельзя сомнѣваться въ первобытномъ образованіи ихъ, совершавшемся при одинаковыхъ условіяхъ. Нѣмецкіе геологи называютъ эту кристаллическую основу горъ первобытными горами, а входящія въ составъ ихъ горныя породы обозначаютъ названіемъ первичнаго гнейса, первичнаго глинистаго сланца, первичнаго известняка и т. д.

1. Первобытная формація или эпоха кристаллическихъ горныхъ породъ.

Совокупность кристаллическихъ горныхъ породъ прозойскаго періода называютъ первобытной формаціей; она составляетъ первоначальное образованіе земли. Формація эта раздѣляется обыкновенно на три главныя части, которыя состоятъ изъ сложныхъ кристаллическихъ сланцеватыхъ породъ, разнообразно прорванныхъ эруптивными породами (главнымъ образомъ гранитомъ и сіенитомъ), и расположены одна надъ другой въ слѣдующемъ порядкѣ, по степени ихъ древности: 1) гнейсовая формація, 2) слюдяно-сланцевая формація и 3) филлитовая формація. Эти три отдѣла находятся часто, хотя и не повсемѣстно, въ согласномъ между собою положеніи, слои же бываютъ различнымъ образомъ сдвинуты, изогнуты и повернуты. Въ мѣстахъ полнаго своего развитія достигаютъ они необычайной мощности въ 30—40000 футовъ, и обширно распространены по всѣмъ континентамъ, во всѣхъ поясахъ, сохраняя почти одинъ и тотъ же характеръ.

Первобытная формація выступаетъ въ двухъ рѣзко различныхъ геотектоническихъ формахъ, образуя сплошныя горы и составляя средніе поясы или центральные штоки горныхъ цѣпей; примѣрами служатъ: богемско-моравскіе первобытные массивы; Скандинавскія и Финляндскія сплошныя горы, первичные массивы въ Сѣв. Америкѣ (Канада); кристаллическая центральная цѣпь восточныхъ и среднихъ Альпъ, центральные штоки западныхъ Альпъ и Карпатовъ.

Прежде считали всю первобытную формацію азойскою (не содержащею никакихъ органическихъ остатковъ), но въ послѣднее время удалось открыть, по крайней мѣрѣ въ ея верхнихъ ярусахъ, слѣды органической жизни, хотя и нѣсколько сомнительные, именно ископаемое

впервые (1858 г.) найденное въ Канадѣ (Сѣв. Амер.) въ кристаллическомъ известнякѣ лаврентійской гнейсовой формаціи, а впослѣдствіи въ первобытномъ известнякѣ Шотландіи и Скандинавіи, въ южной Богеміи и въ Баварскомъ лѣсѣ. Въ этомъ ископаемомъ, представляющемъ особую смѣсь серпентина и известняка, при микроскопическомъ изслѣдованіи Дэвсонъ и Карпентеръ нашли слѣды органическаго строенія, и назвали его Eozoon canadense (чер. 115), считая это за остатки гигантскихъ формъ фораминиферъ, которыя срослись въ громадные штоки и образовывали въ древнія времена такіе же известняковые рифы, какіе впослѣдствіи возводились кораллами. При такомъ взглядѣ кристаллическій известнякъ долженъ бы считаться животнаго происхожденія; но многими учеными высказано сомнѣніе въ органическомъ происхожденіи остатковъ Eozoon, и они объясняютъ происхожденіе его не иначе, какъ случайною неорганической смѣсью минеральныхъ веществъ. Во всякомъ случаѣ необходимы дальнѣйшія изысканія для того, чтобы признать несомнѣннымъ органическую природу эозоона.

Чер. 115.



Eozoon canadense.

Первобытная формація повсюду изобилуетъ полезными минералами. За исключеніемъ сѣры, угля, нефти и гипса она заключаетъ въ себѣ почти всѣ вещества, какія неорганическая природа предоставляетъ на пользованіе человѣку: металлы, руды, известняки, графитъ, драгоцѣнные камни. Древніе рудокопы создали себѣ представленіе о металлическомъ деревѣ, коренящемся въ центрѣ земли и разстилающемъ свои вѣтви къ ея поверхности. Мы проникли лишь до самыхъ мелкихъ конечныхъ вѣточекъ; вѣтвей же и ствола не видѣлъ доселѣ глазъ человѣческій. Такое представленіе, хотя и образное, соотвѣтствуетъ, однако, въ общемъ дѣйствительности. Хотя многія рудныя жилы проникаютъ въ вышележащія осадочныя горы, особенно въ формаціи палеозойскаго періода, тѣмъ не менѣе именно въ кристаллическихъ горахъ, называемыхъ въ странахъ, гдѣ развита горная промышленность, рудными или жильными горами, имѣются самыя богатыя и разнообразныя рудныя залежи благородныхъ металловъ: золота, серебра, платины. Всѣ вообще драгоцѣнные камни: алмазъ, яхонтъ и сапфиръ, шпинель, хризобериллъ, изумрудъ, аквамаринъ, гіацинтъ (циркопъ) и топазъ, а также гранатъ, бериллъ, турмалинъ многія пестрыя разновидности кварца, встрѣчаются въ кристаллическихъ горахъ. Многіе драгоцѣнные камни добываются, конечно, такъ же какъ золото и платина вымываніемъ изъ горнаго мусора, происшедшаго отъ вывѣтриванія и распаденія первобытныхъ горъ.

Эпоха вторая.

Палеозойскій періодъ или древняя эпоха земли.

Съ того времени, какъ воздухъ и вода стали дѣйствовать разрушительно на кристаллическія основныя горныя породы, образовавшіяся въ теченіе первой эпохи, исторія земной поверхности представляется, если оставить въ сторонѣ повторившіяся эруптивныя образованія, исторіею разрушенія прежде образовавшихся массъ горныхъ породъ и преобразованія ихъ въ новыя породы и слои, въ которыхъ мы видимъ постоянно совершавшіеся процессы образованія конгломератовъ и песчаника, а также сланцеватыхъ, мергельныхъ и известняковыхъ осадковъ, частью изъ прѣсной, частью изъ соленой воды. Болѣе древніе слои всегда уступали свой матеріалъ болѣе новымъ. Со второй эпохи начинается поэтому длинный рядъ осадочныхъ образованій, получившихся изъ воды механическимъ путемъ и заключающихъ въ своихъ пластахъ ясные остатки существъ какъ изъ животнаго, такъ и изъ растительнаго міра. Рука объ руку съ преобразованіемъ мертвой природы шло измѣненіе въ живой природѣ.

Окаменѣлости. Теперешній растительный покровъ не первый, который несетъ земля за все время своего существованія, какъ не первый и живущій нынѣ на землѣ животный міръ. Съ того момента, отдѣленнаго отъ насъ неизмѣримымъ пространствомъ времени, какъ физическія условія земной поверхности по окончаніи первой эпохи впервые открыли организмамъ возможность существованія, появлялись и снова исчезали цѣлыя поколѣнія животныхъ и растеній. Ихъ остатки находятъ въ видѣ такъ называемыхъ окаменѣлостей или ископаемыхъ, представляющихъ иногда лишь весьма неясные слѣды, такъ что только опытный глазъ можетъ раскрыть первоначальную форму; но иногда остатки эти бываютъ настолько хорошо сохранившимися, какъ будто они были только что погребены. Но чѣмъ древнѣе пласты, тѣмъ эти формы болѣе странны и часто едва сравнимы съ нынѣ живущими; наука объ ископаемыхъ—палеонтологія, приводитъ насъ къ тому крупному выводу, что растительный, а также и животный міръ имѣетъ длинную исторію, тѣсно связанную съ исторіей развитія земли и лишь при помощи ея понимаемую. Органическія существа прошли цѣлый рядъ постепеннаго развитія формъ и притомъ въ восходящемъ порядкѣ, начиная отъ низшихъ все къ болѣе высшимъ, пока они не достигли до того разнообразія, которое существуетъ въ настоящее время. Они постепенно измѣнялись въ различные періоды образованія земли. Нѣкоторые виды исчезали скоро,

другіе держались болѣе или менѣе долго и, во всякомъ случаѣ, фауны и флоры видоизмѣнялись вполнѣ только послѣ продолжительныхъ періодовъ; но никогда не происходило внезапнаго всеобщаго измѣненія Хотя въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ и замѣчаются рѣзкія разграниченія, подавшія поводъ принять рѣзкое разграниченіе формацій, тѣмъ не менѣе это должно быть принято за мѣстное явленіе, происходящее отъ измѣненія въ физическихъ условіяхъ тѣхъ мѣстностей, но не распространившееся на всю земную поверхность и не нарушившее постепенность дальнѣйшаго развитія въ другихъ мѣстностяхъ. Какъ въ неорганической природѣ, такъ и въ органической, настоящее и прошедшее составляетъ цѣльное непрерывное развитіе, которое, конечно, не вполнѣ еще раскрыто во всѣхъ отдѣльныхъ частяхъ, но и при современныхъ познаніяхъ, представляющихъ многіе пробѣлы, при неполнотѣ и несовершенствѣ документовъ вселенной, хранящихся въ нашихъ геологическихъ музеяхъ и коллекціяхъ, возможно предусмотрѣть, что развитіе вселенной шло по великому плану послѣдовательнаго происхожденія живыхъ формъ на землѣ въ восходящемъ порядкѣ.

Ископаемыя имѣютъ важное значеніе для геологовъ и въ другомъ отношеніи. Въ тѣхъ случаяхъ, когда нельзя прослѣдить дѣйствительную послѣдовательность во взаимномъ расположеніи слоевъ или формацій, или когда замѣчаются пробѣлы даже при правильномъ ихъ расположеніи, часто оказывается не возможнымъ вѣрно опредѣлить относительный возрастъ тѣхъ слоевъ и залеганій изъ разныхъ формацій, которые повторяются по нѣскольку разъ и часто совершенно сходны между собою по свойствамъ входящихъ въ ихъ составъ горныхъ породъ. Въ такихъ случаяхъ лучшимъ указаніемъ часто служатъ ископаемыя, ибо различныя формы погибшаго животнаго и растительнаго міра не разбросаны въ безпорядкѣ въ землѣ, но, вслѣдствіе прогрессивнаго хода развитія органической жизни въ исторіи развитія земли, каждый слой содержитъ свои особыя растительныя и животныя формы и характеризующіе виды, соотвѣтствующіе тому періоду времени, въ который образовался слой. Поэтому ископаемыя опредѣляютъ формаціи и большею частію служатъ руководящими для нихъ признаками. Геогностъ опредѣляетъ по нимъ возрастъ слоевъ такъ же, какъ по стилю церкви архитекторъ заключаетъ о томъ, въ какой вѣкъ она построена, или какъ по монетамъ, мечамъ, копьямъ, находимымъ въ могилахъ, узнаютъ къ какой эпохѣ и къ какому племени они относятся.

Палеозойскій періодъ (отъ Παλαιος — древній), такой періодъ, въ которомъ жили на землѣ древнѣйшія животныя и растенія.

Въ слояхъ этого періода открывается иной своеобразный міръ организмовъ, относительно бѣдный формами, но богатый числомъ особей. Какъ по наружному виду, такъ и по внутреннему строенію, ископаемые организмы этого древнѣйшаго періода гораздо больше разнятся отъ организмовъ современнаго творенія, чѣмъ ископаемые остатки мезозойскаго и кенозойскаго періодовъ. Относительно многихъ формъ съ трудомъ можно опредѣлить семейство или порядокъ, къ которому слѣдуетъ ихъ отнести среди существующихъ нынѣ формъ; виды же, ими составленные, всѣ безъ исключенія отличаются отъ нынѣ живущихъ, слѣдовательно они вымерли. Флора палеозойскаго періода почти исключительно состоитъ изъ тайнобрачныхъ растеній. Морскіе водоросли, папоротники, плаунныя растенія (Lycopodiaceae) и хвощи (Equisetaceae) составляютъ преобладающія формы. Изъ явнобрачныхъ односѣмянодольныя встрѣчаются рѣдко, а двусѣмянодольныя, какъ напр. всѣ лиственныя деревья и бо́льшая часть травянистыхъ растеній, не находятся вовсе. Ограниченность въ числѣ видовъ, въ сравненіи съ растительнымъ богатствомъ теперешняго міра, тоже поразительна: современная намъ флора одной Европы состоитъ почти изъ 6.000 явнобрачныхъ и 5.000 тайнобрачныхъ, общее же число извѣстныхъ видовъ растеній палеозойскаго періода не превышаетъ 600, и притомъ они распредѣлены по слоямъ разныхъ возрастовъ, такъ что Броньяръ полагаетъ, что во время палеозойскаго періода существовало на землѣ одновременно не болѣе 100 видовъ. Отсутствіе двусѣмянодольныхъ и крайняя рѣдкость односѣмянодольныхъ объясняютъ отчасти такую незначительность числа видовъ, ибо оба эти большихъ отдѣла составляютъ почти $^4/_5$ всего числа растительныхъ видовъ настоящей эпохи. Подобное же отношеніе представляетъ и фауна. Изъ большаго отдѣла позвоночныхъ животныхъ, распространенныхъ въ настоящее время по всѣмъ частямъ свѣта, вовсе нѣтъ млекопитающихъ и птицъ. Гады и пресмыкающіяся еще имѣютъ нѣкоторыхъ представителей, и только рыбы являются въ большомъ числѣ, главную же роль занимаютъ животныя изъ отдѣла безпозвоночныхъ: лучистыя (кораллы), ежевики, слизняки и членистоногія *).

Климатъ въ палеозойскомъ періодѣ былъ вообще весьма теплый и не представлялъ такихъ рѣзкихъ противоположностей, какъ въ настоящее время; этимъ объясняется, почему не только семейства и роды организмовъ этого періода представляютъ большое вообще между собою сходство по всей земной поверхности, но даже отдѣльные виды (коралловъ и плеченогихъ) въ самыхъ отдаленныхъ между собою стра-

*) См. въ прибав. таб. IV.

нахъ, въ Сѣверной Россіи и въ Сѣверной Америкѣ, на мысѣ Доброй Надежды, въ Австраліи и въ Европѣ, сходны между собою. Одна и та же растительность и одно и то же животное населеніе характеризуетъ въ палеозойскомъ періодѣ какъ небольшіе плоскіе острова, такъ и безграничный океанъ той эпохи.

Въ этомъ періодѣ различаютъ четыре главныхъ формаціи: силурскую, девонскую, каменноугольную и пермскую или діасъ, и называютъ ихъ первичными формаціями. Въ Европейской Россіи находятся всѣ эти четыре формаціи въ правильномъ и почти непарушенномъ взаимномъ расположеніи одной около другой и другъ на другѣ; въ Аллеганскихъ горахъ (Сѣверн. Америки) встрѣчается полный рядъ этихъ формацій до пермской, въ Богеміи не достаетъ только *девонской формаціи*.

Кембрійская система. Переходъ отъ первобытной формаціи къ силурской составляетъ въ нѣкоторыхъ странахъ весьма мощный рядъ слоевъ, который помимо четырехъ вышеназваныхъ формацій считается особою формаціею кембрійскою (отъ Кембрія, прежняго названія Вельса). Она состоитъ въ Сѣверномъ Вельсѣ и въ Ирландіи изъ конгломератовъ, песчаниковъ, кварцитовъ и глинистыхъ сланцевъ; въ послѣднихъ открыты органическіе остатки, а именно червеобразные отпечатки, принимаемые за слѣды кольчатыхъ червей, кромѣ того остатки весьма своеобразной формы, которые названы Форбесомъ Oldhamia antiqua (чер. 116) и относительно которыхъ существуетъ сомнѣніе, принадлежатъ ли они къ водорослямъ, къ мшанкамъ или къ кораллам. Какъ бы то ни было олдгамія составляетъ древнѣйшую несомнѣнно органическую форму, какая только извѣстна, помимо сомнительнаго Eozoon.

Чер. 116.



Oldhamia antiqua.

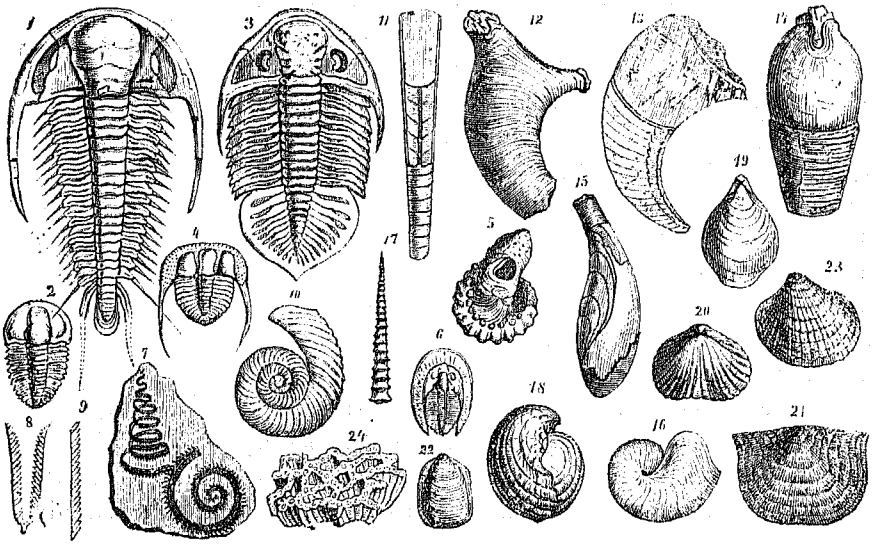
Если первобытный глинистый сланецъ, считаемый въ Англіи за кембрійскую систему, относить къ первобытной формаціи, вслѣдствіе его кристаллическаго характера, то залегающая между этимъ сланцемъ и силурской формаціей въ Богеміи весьма мощная и значительно распространенная группа сланцевъ, такъ-называемыхъ Прибрамскихъ сланцевъ, соотвѣтствуетъ нѣкоторой части кембрійской формаціи, и въ нихъ профессоръ Фричъ тоже нашелъ проложенные червями ходы.

2. Силурская формація или вѣкъ трилобитовъ.

Формація эта, которую нѣмецкіе геологи считали вмѣстѣ съ девонской формаціей за переходную или грауваковую формацію, выдѣлена

въ 1833 г. покойнымъ англійскимъ геологомъ Мурчисономъ изъ девонскихъ слоевъ въ самостоятельный рядъ и названа силурской по имени древняго кельтійскаго племени, обитавшаго въ той части теперешняго Вельса, въ которой эта формація особенно хорошо развита. Мощность ея доходитъ во многихъ мѣстностяхъ до 30 т. футовъ. Петрографическій составъ весьма разнообразенъ: изъ конгломератовъ, песчаниковъ (граувакъ), глинистаго сланца, известняка и грюнштейна. Изъ растеній извѣстны въ силурскихъ слояхъ только морскіе водоросли (Buthotrephis antiqua), но наземныхъ растеній нѣтъ вовсе въ этой формаціи, а слѣдовательно нѣтъ и угольныхъ флецовъ, нѣтъ также и наземныхъ животныхъ. Изъ этого слѣдуетъ заключить, что въ силурскій періодъ совершенно не было суши, или если и было, то въ несравненно меньшемъ размѣрѣ, чѣмъ въ послѣдствіи. При не имѣніи же большихъ материковъ не удивительно и отсутствіе въ силурскихъ слояхъ прѣсноводныхъ образованій, появляющихся въ позд-

Чер. 117.



Силурскія окаменѣлости.

1 Parodoxides bohemicus. 2 Ellipsocephalus Hoffi. 3 Dalmanites Hausmanni. 4 Trinucleus ornatus. 5 Phacops cephalotes. 6 Harpes venulosus. 7 Graptolithus turriculatus и Grapt. convolutus. 8 Grapt. bifidus. 9 Grapt. Römeri. 10 Lituites. 11 Orthoceras. 12 Phragmoceras. 13 Cyrtoceras. 14 Gomphoceras. 15 Ascoceras. 16 Bellerophon bilobatus. 17 Tentaculites ornatus. 18 Pentamerus Knightii. 19 Terebratula melonica. 20 Rhynchonella Wilsoni. 21 Strophomena (Leptaena) depressa. 22 Lingula Davisii. 23 Cardiola interrupta. 24 Halysites (Catenipora) catenularius.

нѣйшихъ формаціяхъ. Силурскіе слои чисто морскаго происхожденія и заключаютъ остатки только морскихъ животныхъ, а именно: членистоногихъ, мягкотѣлыхъ и лучистыхъ (полипы и морскія лиліи). Трилобиты занимаютъ видное мѣсто въ системѣ; это особое вымершее семейство ракообразныхъ, и въ настоящее время существуютъ лишь самыя отдаленные родственные имъ прѣсноводные роды Apus и Branchipus. Кромѣ того руководящими ископаемыми служатъ: Halysites (цѣпные кораллы), грантолиты (письменные камни), лучи лучистыхъ животныхъ, морскія лиліи, многочисленные роды головоногихъ, какъ-то: Orthoceras, Cyrtoceras, далѣе Gomphoceras, Phragmoceras, Lituites; изъ плеченогихъ — Terebratula, Spirifer, Rhynchonella, Pentamerus, Orthis, Strophomena, Lingula. Появленіе позвоночныхъ животныхъ ограничивается отдѣльными и не вполнѣ сохранившимися остатками (плавниковыхъ лучей и панцирныхъ щитовъ) рыбъ (Onchus и Thelodus) изъ отдѣла хрящевыхъ рыбъ (Placoidea), находимыхъ впрочемъ только въ верхнихъ слояхъ формаціи.

Силурская формація заключаетъ богатѣйшія мѣсторожденія золота въ видѣ золотоносныхъ кварцевыхъ жилъ, отъ разрушенія которыхъ образовались золотоносные пески. Древняя разработка золота въ Вельсѣ, промывка золота на Уралѣ, и австралійское золото относятся къ силурскимъ слоямъ. Кромѣ того силурская формація въ высшей степени богата желѣзными рудами и мѣсторожденіемъ свинцоваго блеска; соль и гипсъ играютъ болѣе соподчиненную роль.

Раздѣленіе формаціи на отдѣлы и ярусы различно въ тѣхъ главныхъ областяхъ, гдѣ эта формація преимущественно развита (Богемія, грауваковый поясъ сѣверныхъ Альпъ, Англія, Россія, Сѣвер. Америка). Отдѣльные ярусы обозначаются обыкновенно мѣстными названіями.

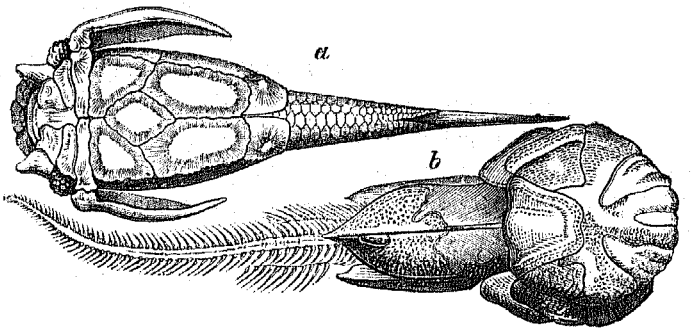
3. Девонская формація или вѣкъ панцырныхъ рыбъ.

Новая переходная или верхняя грауваковая формація, названная впервые Мурчисономъ девонскою по имени англійскаго графства Девонширъ, состоитъ изъ грауваковаго песчаника, глинистаго сланца (превосходнаго кровельнаго сланца) и известняка (преимущественно мраморнаго); кромѣ того изъ краснаго конгломерата и песчаниковъ (ольдридъ или древняго краснаго песчаника), наконецъ изъ грюнштейна (преимущественно діабаза) и грюнштейновыхъ туффовъ. Мощность девонскихъ слоевъ различна и въ нѣкоторыхъ странахъ доходитъ до 20 т. футовъ. Съ наступленіемъ девонской эпохи произошло значительное увеличеніе прежде образовавшагося материка. Девонское море

было поэтому болѣе ограничено, чѣмъ силурское, и кромѣ чисто морскихъ слоевъ встрѣчаются тутъ напластованія, весьма даже значительныя, характера частью прибрежнаго, частью прѣсноводнаго. Сюда слѣдуетъ отнести преимущественно древній красный песчаникъ (ольдридъ), въ Южной Шотландіи, замѣчательный по своей оригинальной фаунѣ рыбъ.

Если континенты силурскаго и досилурскаго періода были голы и безжизненны, то въ девонскій періодъ они покрылись растительностью (папоротниками, астерофилитами или звѣздолистниками и плаунами въ верхне девонскихъ слояхъ), которая служила уже предвѣстницею каменноугольнаго періода. Съ появленіемъ наземныхъ растеній, выпало на долю девонскаго періода и первое обильное появленіе позвоночныхъ животныхъ, и именно рыбъ. Вслѣдствіе этого девонскій вѣкъ называется вѣкомъ рыбъ, хотя формы тогдашнихъ рыбъ были совершенно своеобразныя и никогда впослѣдствіи непоявлявшіяся (чер. 118). Coccosteus, Pterichthys, Cephalaspis изъ шотландскаго ольдрида и

Чер. 118.



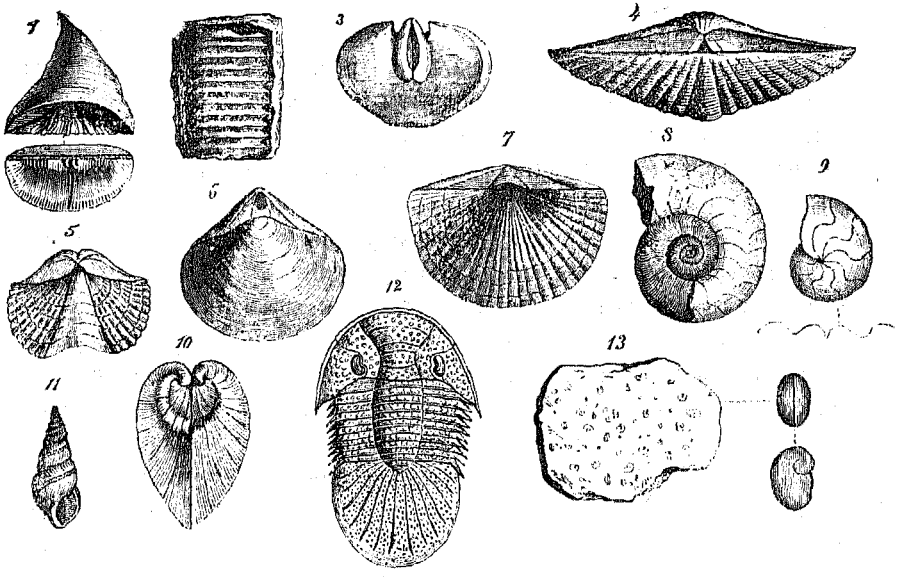
Рыбы изъ древняго краснаго песчаника Шотландіи.
a—Pterichthys cornutus, b—Coccosteus decipiens.

т. д. принадлежатъ къ плакодермическимъ или панцырнымъ рыбамъ, у которыхъ голова и туловище облечены въ толстыя костяныя пластинки, плавательные же органы сходны до нѣкоторой степени съ ногами ракообразныхъ.

Изъ суставчатыхъ животныхъ имѣютъ значеніе маленькіе створчатые раки (Cypridina). Въ то же время появились новые виды головоногихъ—Goniatites (названные такъ по угловатой формѣ лопастей) и Clymenia (по имени нимфы Климены). Плеченогія тоже занимаютъ видное мѣсто, имѣя представителями большое количество видовъ въ

формѣ гистеролитовъ (ядеръ) или раковинъ: Spirifer, Orthis и Stringocephalus. Между кораллами встрѣчается исключительно девонскій родъ Calceola, служащій руководящимъ ископаемымъ, это — коралъ съ крышкою, который прежде относили къ плеченогимъ.

Чер. 119.



Девонскія окаменѣлости.

1 Calceola sandalina. 2 Cyathocrinus. 3 Hysterolithes vulvarius. 4 Spirifer speciosus. 5 Spirifer ostiolatus. 6 Stringocephalus Burtini. 7 Orthis umbraculum. 8 Clymenia undulata. 9 Goniatites retrorsus. 10 Megalodon cucullatus. 11 Murchisonia bilineata. 12 Brontens flabellifer. 13 Cypridina serrato-striata.

Девонъ такъ же какъ и силуръ составляетъ формацію весьма богатую рудами. Правда, золота въ ней нѣтъ, но въ замѣнъ его находятся богатыя мѣсторожденія серебра, свинца, ртути (Альмаденъ въ Испаніи), цинка и желѣза. Кромѣ того уголь и нефть этой формаціи пріобрѣтаютъ уже техническое значеніе. Громадные подземные резервуары петролея въ сѣверной Пенсильваніи принадлежатъ къ верхнему девону

4. Каменноугольная формація или вѣкъ тайнобрачныхъ.

Въ тотъ лишь періодъ, который наступилъ за девонскою эпохою, растительный міръ развился шире и разнообразнѣе и послужилъ достаточнымъ матеріаломъ для образованія богатыхъ каменноугольныхъ

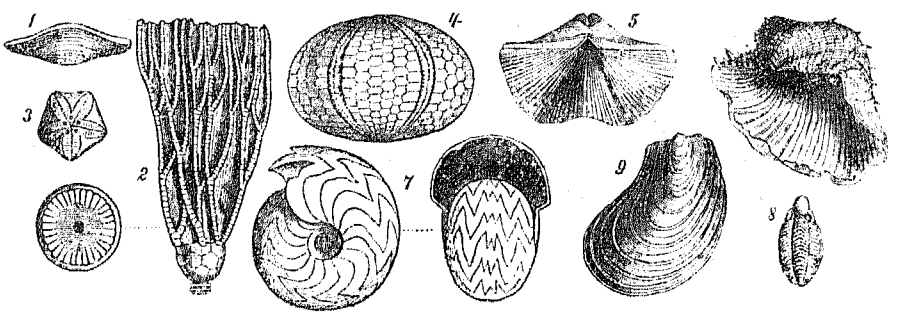
залежей. Каменный уголь находится не въ одной каменноугольной формаціи, но къ ней относятся наиболѣе обильныя и обширныя залежи самаго лучшаго ископаемаго угля (антрацита и чернаго угля), такъ что она имѣетъ полное право на названіе каменноугольной формаціи. Ни въ одномъ изъ предъидущихъ и послѣдующихъ періодовъ физическія условія земной поверхности и именно климатическія условія не были настолько благопріятны для пышной и обильной растительности, на сколько требовалось для образованія каменноугольныхъ залежей. Многочисленные острова и континенты того времени были отъ одного полюса до другаго покрыты флорой, состоявшей преимущественно изъ тайнобрачныхъ растеній.

Каменноугольная формація распадается на два рѣзко отличные отдѣла, которые можно разсматривать, какъ самостоятельныя формаціи. Нижній ярусъ морскаго происхожденія въ свою очередь представляетъ двѣ различныя по развитію формы: *a*) такъ-называемый горный известнякъ, чисто морскаго происхожденія, заключающій въ себѣ только животные остатки и совершенно не содержащій угля; *b*) песчаникъ и глинистый сланецъ, такъ-называемую кульмскую формацію (названіе англійскаго происхожденія), которая, какъ приморскаго и частію озернаго береговаго образованія, характеризуется тѣмъ, что въ ея пластахъ встрѣчаются остатки наземныхъ растеній вмѣстѣ съ остатками морскихъ животныхъ, и что въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ и въ нихъ уже находятся каменноугольныя залежи. Въ большихъ же размѣрахъ залегаютъ каменноугольныя копи только въ верхнемъ ярусѣ, собственно въ такъ-называемой каменноугольной формаціи, которая, будучи прѣсноводнаго и наземнаго происхожденія, заключаетъ лишь наземныя растенія, и лишь рѣдко наземныя и прѣсноводныя животныя. Не повсемѣстно встрѣчается тотъ и другой отдѣлъ: каменноугольная формація большею частію совершенно независима отъ нижняго морскаго яруса и развивается самостоятельно, какъ напр. въ Богеміи. Тамъ, гдѣ находятся оба яруса, слѣдуетъ полагать, что произошло медленное и постепенное поднятіе почвы, такъ что прежнее морское дно постепенно обратилось въ материкъ.

Чисто морская фауна горнаго известняка тѣсно примыкаетъ къ фаунѣ девонскаго періода. Изъ фораминиферовъ (многодырочниковъ) замѣчателенъ по своей многочисленности родъ Fusulina; во многихъ мѣстахъ цѣлые пласты выполнены ими (фузулиновый известнякъ южныхъ Альпъ, Россіи и Сѣверной Америки). Весьма разнообразнаго развитія достигаютъ кораллы и иглокожія, изъ послѣднихъ въ особенности морскія лиліи (Pentatrematites, Actinocrinus, Platycrinus, Cyathocrinus, Poteriocrinus и т. д.). Изъ класса моллюсковъ

пріобрѣтаютъ наибольшее значеніе головоногія (Orthoceras, Nautilus, Goniatites), плеченогія (въ особенности родъ Productus, изъ 90 извѣстныхъ видовъ котораго 80 относятся къ горному известняку) и, наконецъ, брюхоногія и безголовыя. Трилобиты съ своимъ родомъ Phillipsia вымираютъ въ горномъ известнякѣ. Остатки рыбъ состоятъ большею частію изъ плавательныхъ лучей или зубовъ акулъ и скатовъ. Руководящимъ ископаемымъ кульмскаго яруса служитъ Posidonomya Becheri, отличающаяся волнообразными концентрическими полосами наростанія.

Чер. 120.



Окаменѣлости горнаго известняка и кульма.

1 Fusulina cylindrica. 2 Cyathocrinus. 3 Pentatrematites florealis. 4 Palaechinus gigas. 5 Spirifer striatus. 6 Productus semireticulatus. 7 Goniatites crenistria. 8 Phillipsia. 9 Posidonomya Becheri.

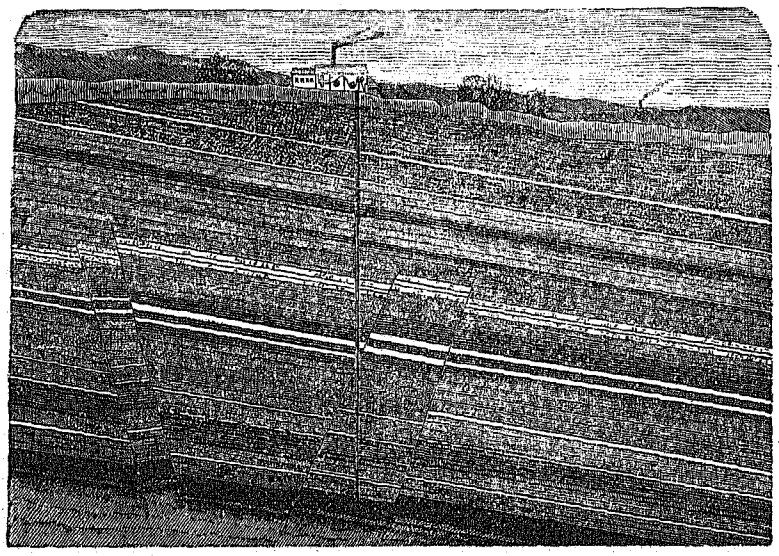
Горный известнякъ обыкновенно темнаго цвѣта и смолистъ; онъ доставляетъ красивые сорта мрамора и содержитъ много рудныхъ жилъ и мѣсторожденій металловъ, въ особенности свинцовыя и цинковыя руды. Въ Англіи онъ кромѣ того характеризуется пещерами. Въ Силезіи и Моравіи, странахъ весьма важныхъ по многочисленнымъ мѣстамъ разработки кровельнаго сланца, грауваковые и глинисто-сланцеватые пласты нижняго яруса носятъ характеръ кульмскихъ пластовъ.

Собственно каменноугольная формація состоитъ изъ многократно повторяющихся рядовъ свѣтлаго или темносѣраго песчаника, угольнаго песчаника, который иногда похожъ на конгломератъ, съ сланцеватой глиной сѣраго и почти чернаго цвѣта, съ угольнымъ и горючимъ сланцемъ. Между этими породами залегаетъ флецами уголь и вмѣстѣ съ нимъ очень часто встрѣчается цѣлыми пластами желѣзная руда, глинистый сферосидеритъ, который, если окрашенъ горною смолою въ черный цвѣтъ, называется въ Англіи blackband. Такое

совмѣстное нахожденіе угля и желѣзной руды, которымъ пользуется особенно Англія и Америка, вызвало въ этихъ странахъ широкое развитіе желѣзной промышленности. Изъ эруптивныхъ породъ играютъ роль въ особенности грюнштейнъ и порфиръ.

Слои каменноугольной формаціи представляютъ часто котловидное или мульдообразное расположеніе, поэтому и употребляютъ выраженіе каменноугольные бассейны. Число и мощность каменноугольныхъ флецовъ весьма неодинаково не только въ разныхъ бассейнахъ, но и въ отдѣльныхъ частяхъ одного и того же бассейна. Весьма рѣдкое явленіе составляетъ одинъ только флецъ: обыкновенно бываетъ ихъ нѣсколько, въ различныхъ другъ отъ друга разстояніяхъ. Въ отдѣльныхъ бассейнахъ случается даже по 100 и болѣе флецовъ, но уголь составляетъ, даже въ самыхъ богатыхъ бассейнахъ, лишь сравнительно незначительную часть всей горной массы. Въ Ньюкестльскомъ округѣ (въ Англіи), напр., вся формація въ 3 т. футовъ толщины и содержитъ до 30 флецовъ угля, толщины въ 60 фут. Въ Саарбрюкенскомъ бассейнѣ, по поперечному разрѣзу отъ Дудвейлера до Нумборна, въ массѣ

Чер. 121.



Разрѣзъ каменноугольныхъ слоевъ близъ Кладно въ Богеміи.

пластовъ въ 10.800 фут. толщиною насчитываютъ 164 флеца и 338 фут. угля. Отдѣльные флецы при этомъ различной мощности, начиная отъ самыхъ тонкихъ прожилокъ угля и доходя до размѣровъ

въ 20 и 30 фут. въ толщину, и во многихъ мѣстахъ замѣчается, что какъ будто число флецовъ и ихъ средняя мощность находятся одно къ другому въ обратномъ отношеніи. Заслуживаютъ разработки всѣ флецы мощностью не менѣе 3 футовъ. Наиболѣе мощные флецы рѣдко представляютъ сплошную во всю свою высоту массу угля, но большею частію состоятъ изъ нѣсколькихъ наслоеній каменнаго угля, раздѣленныхъ различной толщины прослойками суглинка или сланцеватой глины. Лежачій слой каменноугольныхъ флецовъ въ большинствѣ случаевъ состоитъ изъ болѣе или менѣе песчанистой и неявственно сланцеватой глины, которая нерѣдко до того переполнена остатками корней углеродныхъ растеній, что совершенно основательно считаютъ эти слои за почву, на которой произрастала растительность, обусловившая образованіе каменноугольныхъ флецовъ. Висячій пластъ флецовъ большею частію состоитъ изъ ясно-сланцеватой глины, которая изобилуетъ хорошо сохранившимися остатками. О процессѣ образованія и различныхъ видахъ каменнаго угля было уже прежде сказано.

Вслѣдствіе сдвиговъ, обваловъ, сдавливаній, складчатости и т. п., въ расположеніи флецовъ часто случаются многочисленныя нарушенія, весьма затрудняющія разработку. Несчастные случаи при раскопкахъ бываютъ весьма часто вслѣдствіе самовозгоранія угля, богатаго сѣрнымъ колчеданомъ, и вслѣдствіе воспламененія болотнаго газа, который, развиваясь изъ угля, образуетъ въ соединеніи съ воздухомъ взрывчатую смѣсь.

Въ образованіи отложеній каменноугольной формаціи различаютъ двѣ формы подъ именемъ: паралической и лимнической. Относительно всѣхъ тѣхъ каменноугольныхъ областей, слои которыхъ однообразно залегаютъ на горномъ известнякѣ или на кульмскихъ пластахъ, можно доказать, что онѣ береговаго образованія вдоль плоскихъ береговъ когда-то бывшихъ материковъ и острововъ. Къ такимъ каменноугольнымъ отложеніямъ принадлежатъ самыя богатыя и обширныя угольныя залежи, каковы въ Англіи, Бельгіи, Прирейнскихъ провинціяхъ, Вестфаліи, Верхней и Нижней Силезіи, Россіи и въ Сѣверной Америкѣ. Они тянутся къ сѣверу и образовались въ обширныхъ болотистыхъ низменностяхъ, вдоль моря каменноугольнаго періода, и вѣроятно преимущественно въ устьяхъ рѣкъ. Въ настоящее время аналогію этому представляютъ теперешнія обширныя торфяныя болота низменностей по Балтійскому и Нѣмецкому морямъ и кипарисовые болотистые лѣса при устьяхъ Миссисипи. Другія болѣе ограниченныя отложенія образовались въ видѣ континентальныхъ внутреннихъ бассейновъ, въ которыхъ вовсе нѣтъ нижняго морскаго

яруса; таковы: саарбрюкенскій бассейнъ, саксонскіе и богемскіе бассейны, и бассейны во Франціи. Тѣмъ не менѣе эти бассейны слѣдуетъ разсматривать не какъ отложенія материковыхъ озеръ, а скорѣе какъ образованія низменныхъ болотистыхъ мѣстъ, по коимъ протекали рѣки и которыя подвергались частымъ наводненіямъ.

Въ каменноугольныхъ бассейнахъ находятся органическіе остатки только отъ наземныхъ и прѣсноводныхъ животныхъ и наземныхъ растеній. Изъ животныхъ остатковъ сохранились прѣсноводныя раковины родовъ: Unio и Cyclas, оригинальные раки (Gampsonyx) и различные виды Cypris. Кромѣ того найдены надкрылья жуковъ, крылья Blattina, два скорпіона (Cyclophtalmus и Microlabis), а также нѣсколько пауковъ (Palarachnea и Protolycosa). Изъ позвоночныхъ животныхъ извѣстны только рыбы, и именно ганоидныя съ не симметричнымъ хвостовымъ плавникомъ, нѣсколько земноводныхъ и гадовъ (небольшая панцырная ящерица), виды которыхъ въ діасовый періодъ достигаютъ болѣе широкаго развитія.

Чер. 122.



Идеальный ландшафтъ каменноугольнаго періода.

Между многочисленными растительными остатками каменноугольной формаціи до сихъ поръ не найдено никакихъ морскихъ растеній ни въ Европѣ, ни въ Америкѣ. Всѣ извѣстныя изъ каменноугольнаго пе-

ріода растенія принадлежатъ сушѣ. Вообще же флора носитъ болотный и приморскій характеръ. Тайнобрачныя растенія преобладаютъ и вмѣстѣ съ ними являются также хвойныя (Pinites, Araucarites) и другія голосѣмянныя (Noegerathia и Cordaites) и кромѣ того односѣмянодольныя (нѣкоторые остатки относимые пока къ пальмамъ и музамъ). Прежде неоднократно объясняли, что каменноугольные флецы произошли изъ сплавной массы лѣса; но, безъ сомнѣнія, большинство флецовъ образовались тамъ, гдѣ растенія произрастали. Растительные остатки находятся въ самомъ большомъ количествѣ и притомъ въ наибольшемъ разнообразіи обыкновенно въ непосредственно висячемъ каменноугольныхъ флецовъ, и лучше всего сохранились въ сланцеватой глинѣ и сферосидеритѣ. Даже въ самомъ углѣ нерѣдко встрѣчаются формы и отпечатки стволообразныхъ растительныхъ тѣлъ. Это напоминаетъ образованіе торфа и болотныхъ лѣсовъ. Эти болотные лѣса состояли главнымъ образомъ изъ безцвѣтковыхъ растеній и деревьевъ, которыя вообще недостигали величины теперешнихъ лѣсныхъ деревьевъ, но которыя представляли на корѣ особый рисунокъ, какъ въ наше время цикадеи и древовидные папоротники. Самыя большія древесныя формы имѣли стволъ отъ 20—60 фут. высоты и въ 1—2 фут. толщины. Внутренняя рыхлая растительная ткань стволовъ выгнивала, оставалась только кора въ видѣ полаго цилиндра, выполнявшагося иломъ и пескомъ, и такимъ образомъ объясняется происхожденіе ядеръ съ корою, обратившеюся въ уголь. Лежачіе стволы почти всѣ сдавлены, и только при вертикальномъ положеніи сохранилась первоначальная цилиндрическая форма ствола. Пышная и однообразная растительность указываетъ на знойную, наполненную парами атмосферу, на влажный и однообразно теплый климатъ острововъ и береговъ. Нѣкоторые геологи предполагаютъ, что воздухъ каменноугольнаго періода содержалъ болѣе углекислоты, чѣмъ въ настоящее время.

Изъ тайнобрачныхъ наиболѣе важныя формы были: каламиты, гигантскіе хвощи съ продольно бороздчатыми стволами; астерофиллиты же (звѣздолистники), аннуляріи (кольцелистники) и сфенофиллы (клинолистники) составляли быть можетъ ихъ вѣтви и стебли съ мутовчато расположенными листьями; лепидодендры или чешуйчатыя деревья съ игольчатыми или тесьмообразными листьями и съ весьма правильно ромбическими листовыми рубцами, расположенными по стволу косыми спиральными рядами. Сигилляріи продольно желобковатыя съ множествомъ рубцовъ въ видѣ печати. Тѣ и другія относятся къ плаунамъ, но первыя были вѣтвисты, а вторыя, по всей вѣроятности, не имѣли вѣтвей. Стигмаріи или рубчатыя деревья

составляли корни сигиллярій и лепидодендровъ. Изъ папоротниковъ извѣстно въ европейскихъ бассейнахъ по крайней мѣрѣ въ пять разъ больше видовъ, чѣмъ нынѣ произрастаетъ; главнѣйшіе изъ нихъ: Neuropteris, Odontopteris, Cyclopteris, Sphenopteris, Pecopteris и т. д.

Самыя богатыя каменноугольныя мѣстности: Сѣверная Америка и Китай, затѣмъ Англія, Бельгія и Германія.

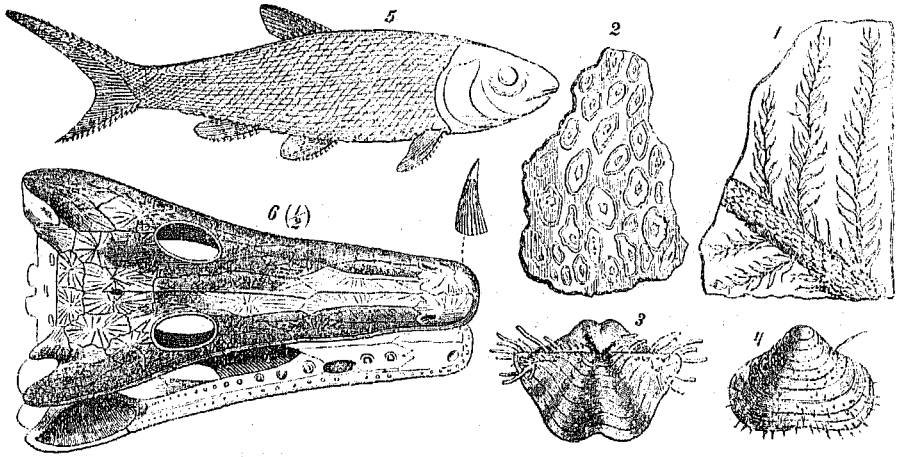
5. Діасъ (пермская формація) или вѣкъ эмалевочешуйчатыхъ рыбъ.

Въ Германіи и Англіи, гдѣ эта формація была отдѣлена съ одной стороны отъ каменноугольной формаціи, съ другой — отъ тріасовой, различаютъ два главныхъ яруса: нижній, который состоитъ преимущественно изъ краснаго песчаника и конгломератовъ и содержитъ ископаемыя почти только изъ наземныхъ растеній, называется краснымъ лежнемъ (у англичанъ, новый красный песчаникъ); верхній, состоящій преимущественно изъ известковыхъ и доломитовыхъ породъ и заключающій только морскихъ животныхъ, называется цехштейнъ (у англичанъ, магнезистый известнякъ). Поэтому формацію эту, какъ двойную группу, Марку и Гейнитцъ назвали діасомъ. Названіе это означаетъ ту же самую формацію, которую Мурчисонъ назвалъ прежде пермскою, по Пермской губерніи, гдѣ она въ особенности распространена. Въ Германіи, въ особенности въ Тюрингіи и въ Гарцѣ, а также въ Россіи, діасъ богатъ мѣдными рудами, а также гипсомъ и каменною солью. Надъ угольными пластами залегаетъ такимъ образомъ мѣдныя руды.

По органическимъ остаткамъ діасъ тѣснѣйшимъ образомъ примыкаетъ къ каменноугольной формаціи. Главнѣйшія каменноугольныя растенія (сигилляріи и лепидодендры со стигмаріями), хотя тутъ и встрѣчаются, но много рѣже, чѣмъ въ каменноугольной формаціи, и въ связи съ ихъ рѣдкостью залежи угля въ діасѣ менѣе значительны. Но хотя эти формы вымираютъ въ діасѣ, каламиты и папоротники продолжаютъ существовать. Нижній красный лежень характеризуютъ вальхіи—средняя форма между плауновыми и хвойными, верхній же красный лежень характеризуютъ Calamitea, хвойныя (Araucarites), древянистые папоротники (Psaronius) и нѣкоторыя пальмы (Medullosa, Porosus), стволы которыхъ проникнуты кремнеземомъ и находятся въ такомъ множествѣ, что составляютъ, можно назвать, ископаемые лѣса (напр. у Радовенца недалеко отъ Адерсбахъ въ Богеміи).

Животный міръ, погребенный въ пластахъ краснаго лежня и мѣдистаго сланца, совершенно своеобразенъ по оригинальности рыбъ съ не симметричными хвостовыми плавниками (Ganoidea heterocerca, каковы: Palaeoniscus, Amblypterus, Acanthodes, Xenacanthus). Кромѣ того эта формація характеризуется панцырнымъ гадомъ значительныхъ размѣровъ съ покрытою щитками головой, чешуйчатымъ тѣломъ и сильными коническими зубами; остатки костей его, столь часто встрѣчающіеся въ Лебахскихъ жеодахъ изъ глинистаго желѣзняка (въ Саарбрюкенскомъ басейнѣ), получили названіе Archegosaurus (родичъ ящерицъ). Палеозойское твореніе завершается настоящимъ пресмыкающимся Proterosaurus, которое по величинѣ и другимъ признакамъ подходитъ къ египетскому монитору; остатки его найдены въ мансфельдскомъ мѣдистомъ сланцѣ и въ англійскомъ діасѣ. Изъ морскихъ животныхъ цехштейна занимаютъ главное мѣсто по многочисленности особей слѣдующіе плеченогіе слизняки: Productus, Strophalosia и Strophomena.

Чер. 123.



Окаменѣлости діаса.

1 Walchia piniformis. 2 Psaronius asterolithus (въ разрѣзѣ). 3 Productus horridus. 4 Strophomena excavata. 5 Palaeoniscus Freieslebeni. 6 Archegosaurus Decheni (черепъ съ зубомъ, въ половину натуральной величины).

Сравнительно съ каменноугольной формаціей, діасъ все-таки бѣденъ органическими остатками. Быть можетъ не безъ основанія объясняютъ такую бѣдность ископаемыхъ нарушеніями, произведенными въ діасовый періодъ многочисленными изверженіями порфировъ и мелафировъ, которые доставили новый матеріалъ для образованія горъ.

Діасовый періодъ характеризуется такимъ образомъ тѣмъ, что онъ былъ бурнымъ, не покойнымъ послѣ долгаго покоя каменноугольнаго періода.

Оба вышеозначенные яруса діаса не всегда развиваются совмѣстно и одинъ на другомъ. Въ Богеміи, Моравіи и Саксоніи, напр., совершенно нѣтъ цехштейна, и діасъ состоитъ лишь изъ краснаго лежня въ видѣ прѣсноводнаго образованія, аналогичнаго прѣсноводному каменноугольному бассейну. Въ тѣхъ же мѣстахъ, гдѣ оба яруса лежатъ одинъ на другомъ, какъ напримѣръ въ Тюрингіи, на Гарцѣ и въ Англіи, красный лежень представляется прибрежнымъ образованіемъ, на которомъ вслѣдствіе медленнаго опусканія почвы отложился впослѣдствіи цехштейнъ, составляющій морское образованіе. Такимъ образомъ въ сѣверныхъ областяхъ распространенія формаціи суша, по видимому, снова медленно опускалась во время діасоваго періода, послѣ своего поднятія въ каменноугольный періодъ, съ наступленіемъ же тріаса стала подниматься снова.

Третья эпоха.

Мезозойскій періодъ или средневѣковая эпоха земли.

Къ этому третьему главному отдѣлу въ геологической исторіи развитія земли принадлежитъ рядъ такъ-называемыхъ вторичныхъ формацій, которыхъ насчитываютъ обыкновенно три, но правильнѣе было бы считать четыре, принявъ въ разсчетъ Альпы, а именно: тріасъ, ретійская формація, юра и мѣловая формація. Въ этихъ формаціяхъ измѣняются континентальныя, прибрежныя и морскія образованія. Эруптивныя образованія сравнительно рѣдки, такъ что мезозойскій періодъ является временемъ покоя сравнительно съ эруптивными процессами палеозойскаго періода и кенозойскаго, сопровождавшимися значительными измѣненіями. Распространеніе вторичныхъ формацій указываетъ на то, что послѣ палеозойскаго періода произошло полнѣйшее измѣненіе въ распредѣленіи суши и воды. Наибольшій интересъ заключается въ богатыхъ ископаемыми морскихъ образованіяхъ, которыя безчисленными пластами отложились одинъ на другомъ.

Относительно развитія органическаго міра, эта третья эпоха характеризуется слѣдующимъ образомъ: изъ царства растительнаго совершенно и навсегда исчезли сигилляріи и лепидодендры, а ихъ мѣсто заступили, вмѣстѣ съ продолжавшими свое существованіе па-

поротниками и хвощами, цикадеи (саговики), хвойныя, панданы, пальмы, въ мѣловой же періодъ первые представители высшихъ цвѣтковыхъ растеній нашего времени, лиственныя деревья (двусѣмянодольныя скрыто-сѣмянныя). Изъ класса членистыхъ животныхъ вымерли трилобиты и на ихъ мѣсто явились долгохвостые раки (Macrura) и первые крабы (Brachyura). Наиболѣе богато развился классъ мягкотѣлыхъ животныхъ, которыя достигли высшаго своего развитія въ формѣ цератитовъ, аммонитовъ и белемнитовъ, существовавшихъ только въ эту эпоху. Изъ рыбъ появились Ganoidea homocerca на мѣсто heterocerca, и въ срединѣ мезозойскаго періода впервые являются настоящія костистыя рыбы. Самую же выдающуюся черту творенія въ эту средневѣковую эпоху составляютъ пресмыкающіяся и въ числѣ этихъ послѣднихъ ящерицы. Высшіе порядки позвоночныхъ животныхъ проявляются въ первыхъ слѣдахъ птицъ и двуутробныхъ млекопитающихъ.

Что касается до степени развитія тѣхъ и другихъ формацій въ различныхъ областяхъ распространенія, то въ мезозойскій періодъ представляется въ этомъ отношеніи болѣе различія, чѣмъ въ формаціяхъ палеозойской эпохи, а именно: въ Европѣ линія, идущая отъ Кракова и чрезъ Вѣну и Мюнхенъ до Базеля, отдѣляетъ среднеевропейскую форму образованій мезозойскихъ формацій отъ альпійской формы, которая простирается на востокъ до Гималая и, быть можетъ, до Японіи.

6. Тріасовая формація или эпоха панцырныхъ гадовъ.

Въ южной и средней Германіи существуютъ слѣдующіе три въ высшей степени характеристично выраженные отдѣла тріасовой формаціи: пестрый песчаникъ, залегающій на цехштейнѣ, раковистый известнякъ, занимающій средину, и суглинистый уголь съ кейперомъ, составляющій фундаментъ юрской формаціи. Эти слои были впервые изучены въ 1834 г. вюртембергскимъ директоромъ солеваренъ Альберти и оказались, по его изслѣдованіямъ, цѣлою системою тѣсно между собою связанныхъ пластовъ, которую онъ назвалъ тріасомъ. Общая высота пластовъ всѣхъ этихъ 3-хъ ярусовъ простирается отъ 1.000 до 3.000 метровъ.

Самый нижній ярусъ, пестрый песчаникъ, представляется однообразнымъ береговымъ образованіемъ, бѣднымъ ископаемыми и состоящимъ преимущественно изъ глинистыхъ, большею частію красныхъ, но иногда бѣлыхъ или пестрыхъ песчаниковъ. Этотъ песчаникъ начинается въ южныхъ частяхъ Шварцвальда и въ Вогезахъ и чрезъ Оденвальдъ, Спессартъ и Рёнъ направляется въ Тюрингію.

Онъ составляетъ собственно почву нѣмецкихъ лѣсовъ и служитъ отличнымъ строительнымъ матеріаломъ, изъ котораго сооружены въ Рейнской долинѣ величественные памятники строительнаго искусства (Майнцкій соборъ, Вормскій, Страсбургскій и Фрейбургскій соборы, Гейдельбергскій замокъ и т. п.). Второй ярусъ, раковистый известнякъ—морскаго происхожденія, со множествомъ остатковъ морскихъ животныхъ, состоитъ изъ сѣраго известняка, глинистаго мергеля и доломита, въ Швабіи заключаетъ большія залежи гипса и соли. На волнистыхъ, перерѣзанныхъ круто-отвѣсными долинами, плоскихъ возвышенностяхъ раковистаго известняка лѣсоводство смѣняетъ полеводство до тѣхъ мѣстъ, гдѣ пестрые мергели и песчаники глинистаго угля (песчаниковое образованіе съ незначительными нечистыми угольными флецами) и кейпера залегаютъ на раковистомъ известнякѣ. Въ этомъ верхнемъ ярусѣ тріаса чередуются между собою морскія и прѣсноводныя образованія. Безъ предположенія о колебаніи земли или уровня моря невозможно объяснить происхожденіе въ такомъ перемѣшанномъ порядкѣ береговыхъ, морскихъ и прѣсноводныхъ образованій, какой представляетъ тріасъ.

Однако формація весьма существенно измѣняетъ свой характеръ и подраздѣленіе какъ къ З., такъ и къ В. и Ю., а именно къ З. въ Англіи, развитъ только пестрый песчаникъ и кейперъ (верхній новый красный песчаникъ по англійскимъ геологамъ), а къ В., въ Силезіи и Польшѣ, почти исключительно преобладаетъ раковистый известнякъ. Въ Альпахъ формація представляетъ такое особенное отступленіе въ своемъ развитіи, что альпійскія образованія тріаса будутъ нами впослѣдствіи отдѣльно разсмотрѣны.

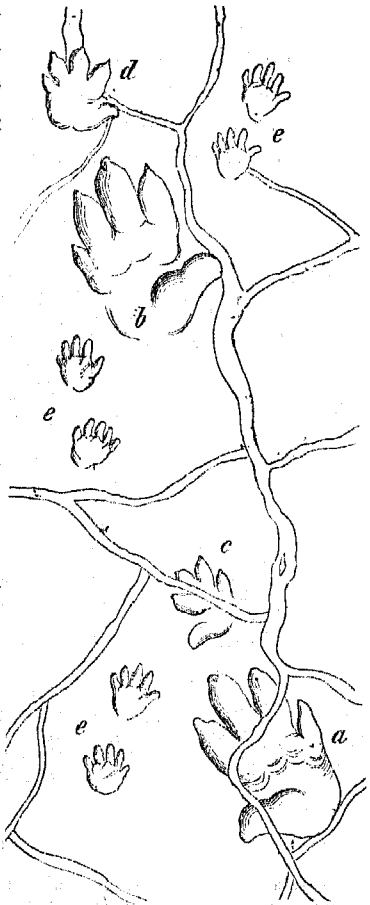
Вслѣдствіе обильнаго нахожденія соли во всѣхъ трехъ отдѣлахъ, тріасъ называется соляною формаціею, въ противоположность мѣдистой формаціи (діасъ) и угольной. Въ Баденѣ, Швабіи, Франконіи и въ сѣверной Швейцаріи, а также, по всей вѣроятности, въ восточныхъ Альпахъ каменная соль залегаетъ въ раковистомъ известнякѣ. У Фридрихсгалля и Вильгемсглюка по нижнему Некару разработывается могучій пластъ въ 47 футовъ соли чрезвычайной чистоты. Равнымъ образомъ въ послѣднее время пробуравлено въ раковинномъ известнякѣ массы соли чрезвычайной толщины при Шперенбергѣ къ югу отъ Берлина и на Зегебергѣ въ Голштейнѣ. Вышеописанная Стасфуртъ-шенебекская залежь соли лежитъ подъ пластами пестраго песчаника и, вѣроятно, относится къ цехштейну, а кейперъ въ Лотарингіи и Англіи заключаетъ богатѣйшія соляныя залежи. Кромѣ того тріасовая формація содержитъ много рудныхъ мѣсторожденій, объусловливающихъ важныя отрасли горной промышленности. Въ

Эйфелѣ у Коммерна находятся богатыя руды свинцоваго блеска въ пестромъ песчаникѣ, въ Силезіи и Польшѣ богатые рудники цинка, свинца и желѣза въ раковистомъ известнякѣ; въ альпійскомъ тріасѣ свинцовыя и цинковыя руды (свинцовая гора Райбль, и т. п.) и ртутныя руды (Идрія).

Что касается до органическихъ остатковъ, то ихъ вообще очень мало въ пестромъ песчаникѣ и кейперѣ, въ пластахъ которыхъ заключаются немногіе остатки почти исключительно наземныхъ и болотныхъ растеній и животныхъ, водящихся на сушѣ и въ прѣсной водѣ. Главнѣйшую растительную форму пестраго песчаника составляютъ Voltzia, хвойныя съ настоящими шишками, сродныя кедрамъ и кипарисамъ теплыхъ странъ. Въ кейперѣ находятся толстые, продольнополосатые съ зазубренными влагалищами стволы колоссальнаго хвоща — Equisetum columnare, множество цикадовыхъ листьевъ (Pterophyllum) и папоротники. Весь этотъ растительный міръ тропическаго характера образовывалъ болотистую чащу, въ которой жили громадныя ящерицы тріасоваго періода.

На плитахъ пестраго песчаника въ Гессбергѣ у Гильдбургхаузена (по южной окраинѣ Тюрингскаго лѣса) были впервые открыты тѣ своеобразные отпечатки лапъ и слѣды животныхъ, которые по своему сходству съ отпечаткомъ руки названы слѣдами рукъ животныхъ (Chirotherium). Переднія лапы вдвое и даже втрое менѣе заднихъ (чер. 124). Безъ сомнѣнія, это слѣды панцырныхъ гадовъ (лягвъ или лабиринтодонтовъ), громадные черепа которыхъ въ $2^1/_2$ Ф. длины (Mastodonsaurus) найдены въ кейперѣ въ окрестностяхъ Штутгарда вмѣстѣ съ черепами и остатками костей двухъ большихъ ящерицъ, съ Belodon, крокодиломъ тріасоваго періода, и съ Zanclodon.

Чер. 124.



Слѣды лапъ хиротеріи (Chirotherium).

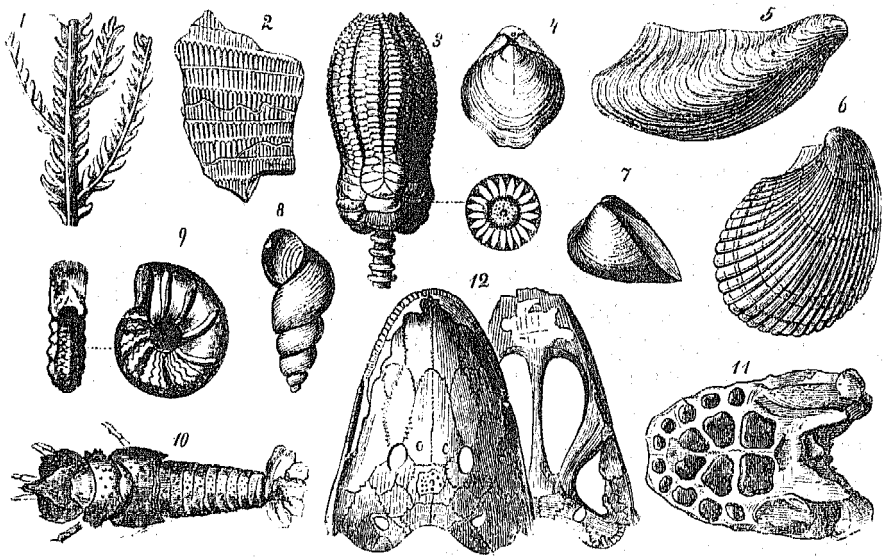
a—лѣвая задняя лапа;
b—правая » »
c—лѣвая передняя лапа;
d—правая » »

Слѣды ногъ другаго меньшаго животнаго.

Въ раковистомъ известнякѣ, заключающемъ остатки только морскихъ животныхъ, играютъ большую роль криноидеи (Encrinus liliiformis, морскія лиліи), стебельчатые членики которыхъ образуютъ цѣлыя банки (трохитовыя банки), цератиты (Ceratites nodosus), брахіоподы (Ter. vulgaris) и безголовыя (Lima, Myophoria, Gervillia). Кромѣ того встрѣчаются длиннохвостые раки (Pemphyx), а также плавниковые лучи и зубы рыбъ.

Въ Альпахъ тріасъ развитъ главнымъ образомъ въ формѣ мощныхъ массъ известняка и доломита, изъ коихъ построена главная часть сѣвернаго и южнаго известковаго пояса восточныхъ Альпъ, а въ сѣверныхъ Альпахъ тріасъ содержитъ соляные штоки (Ишля, Аусзэ,

Чер. 125.



Окаменѣлости тріаса.

1 Voltzia heterophylla. 2 Equisetum columnare. 3 Encrinus liliiformis (вѣнчикъ и разрѣзъ стебля). 4 Terebratula (Waldheimia) vulgaris. 5 Gervillia socialis. 6 Lima striata. 7 Myophoria (Trigonia) cardissoides. 8 Melania Schlotheimii. 9 Ceratites nodosus. 10 Pemphix Sueurii. 11 Placodus gigas (верхняя челюсть съ зубами на нёбѣ). 12 Mastodonsaurus (черепъ).

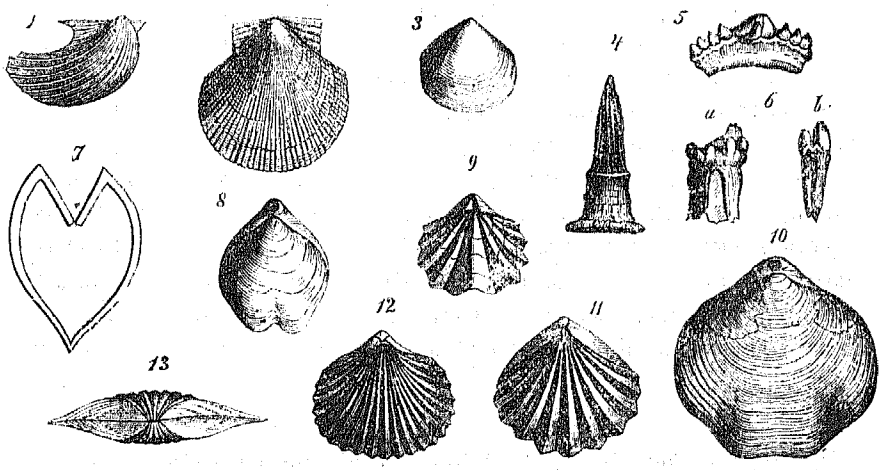
Гальштата, Галлейна, Рейхенгалля, Берхтесгадена, Галля въ Тиролѣ). Въ известнякѣ альпійскаго тріаса въ послѣдній разъ встрѣчаются ортоцератиты, и въ высшей степени заслуживаетъ вниманія тотъ фактъ, что здѣсь, и именно къ гальштатскомъ мраморѣ, находится чрезвычайно большое число видовъ и особей даже аммонитовъ (а

именно: Pinacoceras, Phylloceras и Arcestes), съ симметрическими кругомъ зазубренными лопастями, между тѣмъ какъ во внѣ альпійскомъ тріасѣ нѣтъ никакихъ слѣдовъ аммонитовъ.

7. Ретійская формація или вѣкъ первыхъ двуутробокъ.

Въ юго-западной Германіи, а именно въ Швабіи и Франконіи, и соотвѣтственно этому въ Лотарингіи, Бургундіи и Англіи между кейперомъ и нижними залежами лейаса развиты слои, весьма богатые ископаемыми, составляя какъ бы пограничные пласты между тріасомъ и юрой; несмотря на свою незначительную мощность, они представляютъ весьма широкій самостоятельный геологическій горизонтъ—называемый поясомъ Avicula (Gervillia) contorta,—и потому пріобрѣли въ новѣйшее время большое значеніе подъ названіемъ гервиліевыхъ пластовъ. Въ альпахъ мощность пограничнаго яруса между тріасомъ и юрой доходитъ часто до нѣсколькихъ тысячъ футовъ, такъ что

Чер. 126.



Ретійскія окаменѣлости.

1 Avicula (Gervillia) contorta. 2 Pecten Valoniensis. 3 Cardium rhaeticum. 4 Saurichthys apicalis (рыбій зубъ). 5 Hybodus (рыбій зубъ). 6 Microlestes antiquus, зубъ. 7 Cardium (Dicerocardium) triquetrum (разрѣзъ). 8 Terebratula gregaria. 9 Spirifer Münsteri. 10 Spirigera oxycolpus. 11 Rhynchonella austriaca. 12 Rhynchonella fissicostata. 13 Rhynchonella cornigera.

совершенно основательно отличаютъ здѣсь отдѣльную формацію ретійскую, которую по самой характерной горной породѣ можно бы назвать также доломитовою.

Въ Швабіи эти пограничные ярусы представляютъ до нѣкоторой степени костяной пластъ (Bonebed), отличающійся чрезвычайнымъ изобиліемъ остатковъ позвоночныхъ животныхъ, костей, зубовъ, чешуекъ и копролитовъ рыбъ и ящерицъ. Съ Bonebed начинаются древнѣйшіе, какіе только извѣстны, остатки млекопитающихъ, а именно зубы маленькой двуутробки (Microlestes antiquus). Изъ характеристичныхъ раковинъ въ мелкозернистомъ, похожемъ на кварцитъ, песчаникѣ, который находится въ связи съ Bonebed, встрѣчается много: Avicula contorta, Cardium rhaeticum и Pecten Valoniensis.

Въ Альпахъ ретійская формація представляется въ видѣ известняковыхъ и доломитовыхъ массъ, которыя въ нижней и верхней Австріи составляютъ самыя высокія вершины сѣвернаго пояса известняковыхъ горъ, и достигаетъ мощности въ 4.000 футъ на границѣ Австріи, Штейермарка и Зальцбурга. Поэтому ретійскій известнякъ и доломитъ называютъ кровельнымъ известнякомъ и кровельнымъ (или главнымъ) доломитомъ. Онъ въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ (напр. въ Эхериталѣ у Гальштатта и близъ Голлинга, недалеко отъ Зальцбурга) усѣянъ кораллами (Lithodendron) и большими двустворчатыми (Cardium или Dicerocardium triquetrum и т. п.), поперечные разрѣзы которыхъ по вывѣтрившейся поверхности скалъ получили у альпійскихъ жителей, вслѣдствіе своего сходства, названіе коровьихъ слѣдовъ, а литодендровый известнякъ доставляетъ прекрасный зальцбургскій капельниковый мраморъ. Изобилующія брахіоподами раковинныя банки (чер. 126, 8—13) между или надъ кровельнымъ известнякомъ названы штаргембергскими сводами по мѣстечку того же имени, а по сѣверному краю известняковыхъ Альпъ, гдѣ только онѣ однѣ и залегаютъ, онѣ называются по имени мѣстечка Кёссенъ. Въ южныхъ Альпахъ принадлежитъ къ ретійской формаціи часть могучихъ доломитовыхъ горъ южнаго Тироля; въ Карпатахъ формація эта тоже оказывается весьма развитой.

8. Юрская формація или вѣкъ аммонитовъ, белемнитовъ и рыбо-ящерицъ.

Юрская формація получила свое названіе отъ Юрскихъ горъ въ Швейцаріи, въ геологическомъ строеніи которыхъ эта формація играетъ главную роль. Весьма характерно она также называется оолитовою, ибо оолитовые известняки и желѣзныя руды встрѣчаются въ ней чаще, чѣмъ въ другихъ формаціяхъ. Юрская формація въ той области, откуда началось ея изученіе, въ юго-западной Германіи, въ Швейцаріи, во Франціи и въ Англіи представляетъ явную картину

спокойнаго отложенія морскихъ осадковъ, съ поразительнымъ богатствомъ органическихъ остатковъ, въ высшей степени возбуждающихъ интересъ къ составленію коллекцій и къ изученію этой формаціи; поэтому юра изслѣдована лучше всѣхъ другихъ формацій.

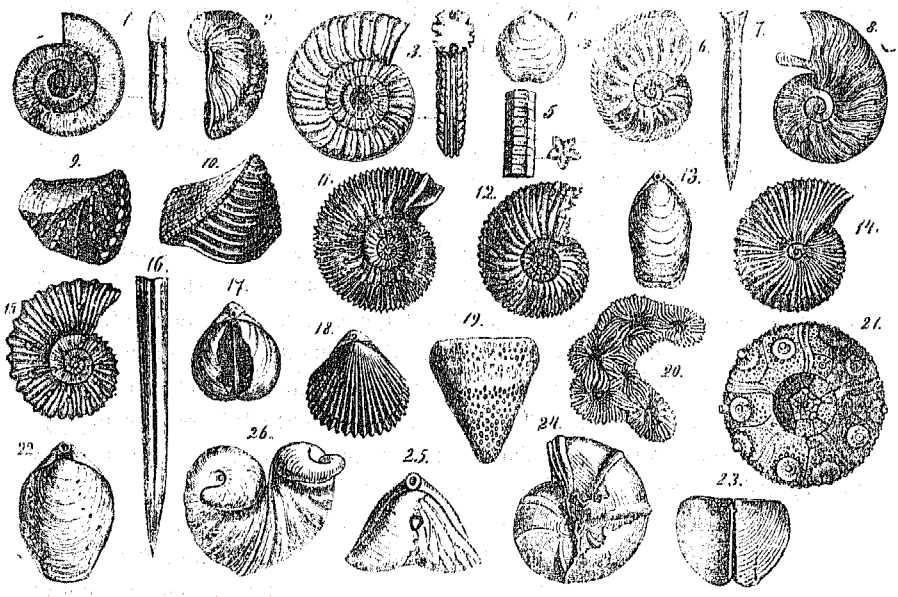
Во Франконіи и Швабіи юра образуетъ большую дугу или уголъ, вершина котораго находится въ окрестностяхъ Регенсбурга. Южная вѣтвь идетъ отъ ю.-з. на с.-в., сѣверная почти вертикально къ этому направленію отъ ю. ю. в. къ с. с. з. Южную сторону угла образуетъ швабская юра, сѣверную—франконская Швейцарія или франконская юра. Во всей области этой дуги слои представляютъ послѣдовательное наслоеніе съ З. на В., такъ что самыхъ нижнихъ ярусовъ слѣдуетъ искать на вогнутой западной сторонѣ, самыхъ верхнихъ—на выпуклой восточной сторонѣ, гдѣ онѣ покрыты третичными образованіями швабо-баварской плоской возвышенности.

Уже Леопольдъ фонъ-Бухъ совершенно справедливо различалъ три главные отдѣла, на которые распадается вся вообще юрская формація юго-западной Германіи, и назвалъ ихъ по цвѣту преобладающихъ горныхъ породъ: черною, бурою и бѣлою юрою. Профессоръ Квенштедтъ въ Тюбингенѣ различаетъ въ каждомъ изъ этихъ трехъ отдѣловъ по шести ярусовъ, характеризующихся особыми свойствами горныхъ породъ и ископаемыми, и далъ имъ названія по этимъ признакамъ, какъ напр. аріетовый известнякъ, посидоніевый сланецъ, юрской мергель, опалиновая глина. Для краткости же отдѣльные ярусы въ каждомъ отдѣлѣ въ послѣдовательномъ порядкѣ снизу вверхъ обозначаются просто буквами греческой азбуки: α, β, γ, δ, ε, ζ. Ученикъ Квенштедта, Оппель, покойный профессоръ въ Мюнхенѣ, пошелъ далѣе его въ раздѣленіи по характеризующимъ ископаемымъ нѣкоторыхъ ярусовъ, названныхъ имъ поясами; изучая въ совокупности французскую и англійскую юру, онъ установилъ 34 палеонтологическихъ горизонта, давъ каждому изъ нихъ названіе по наиболѣе характеризующимъ и нормально въ нихъ находящимся видамъ, такъ напр. поясъ Ammonites planorbis, поясъ Pentacrinites tuberculatus и т. д. Вмѣстѣ съ тѣмъ, въ замѣнъ употреблявшихся только для швабской и франконской юръ названій черной, бурой и бѣлой юры, Оппель далъ главнымъ тремъ отдѣламъ юрской формаціи англійскія, въ петрографическомъ отношеніи безразличныя названія — лейасъ, доггеръ и мальмъ,—употребляемыя теперь большинствомъ геологовъ.

Три главные отдѣла юры въ Швабіи не только различны по горнымъ породамъ, но и въ орографическомъ отношеніи играютъ совершенно различную роль. Лейасъ, доходящій до 160 метровъ толщины и состоящій изъ перемежающихся пластовъ чернаго известняка, жир-

ной глины, смолистыхъ сланцевъ и мергеля, образуетъ плоскую возвышенность, простирающуюся мѣстами въ видѣ плато. Таковы Фильдеры близъ Штутгарта, которые разстилаются какъ бы пестрымъ ковромъ у подножія горъ и представляютъ всюду, вслѣдствіе обилія водъ, плодоносную землю, и такъ глубоко изрѣзаны рѣчными долинами, что обнажаются лежащіе подъ юрой слои кейпера. Глинистая бурая юра или доггеръ мощностью въ 200 метровъ, поясъ которой гораздо уже, образуетъ покрытыя лѣсомъ и лугами предгорія

Чер. 127.



Юрскія окаменѣлости.

Лейасъ: 1 Ammonites planorbis (psilonotus). 2 Gryphaea arcuata. 3 Ammonites Bucklandi. 4 Terebratula (Waldheimia) numismalis. 5 Pentacrinus basaltiformis. 6 Amm. margaritatus (amalthens). 7 Belemnites paxillosus. Доггеръ: 8 Amm. opalinus. 9 Trigonia navis. 11 Trig. costata. 11 Amm. Humphriesianus. 11 Amm. Parkinsoni planulatus. 13 Terebratula lagenalis. 14 Amm. macrocephalus. 15 Amm. ornatus. 16 Belemn. canaliculatus. Мальмъ: 17 Terebr. impressa. 18 Rhynchonella lacunosa. 19 Spongites reticulatus. 20 Astrea confluens. 21 Cidarites coronatus. 22 Terebratula insignis. 23 Aptychus latus (laevis). 24 Amm. tatricus. 25 Terebratula diphya. 26 Diceras arietina.

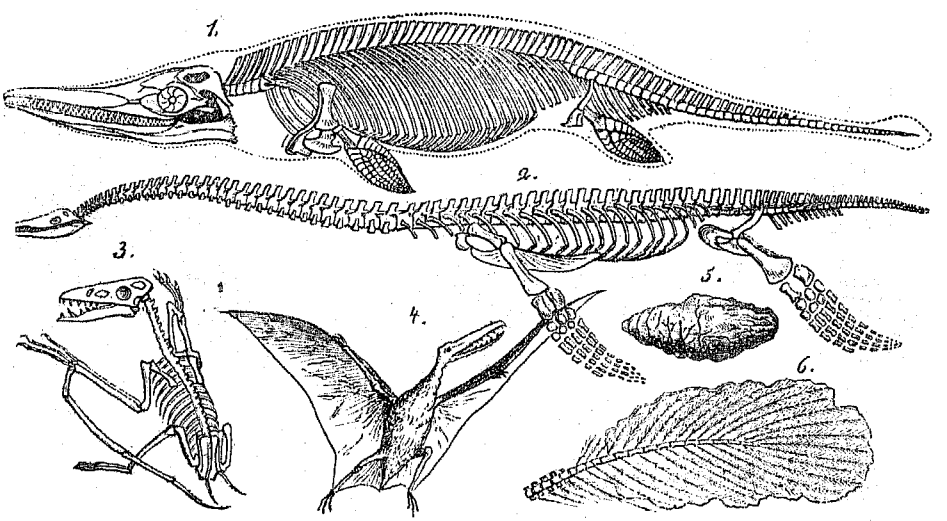
швабской юры и выступаетъ болѣе или менѣе крутымъ склономъ у подножія горъ, всюду прорытымъ водяными потоками и ложбинами горныхъ ручьевъ. Бѣлая юра или мальмъ, до 300 метровъ толщины, поднимается крутыми известковыми обрывами непосредственно надъ этими склонами и образуетъ коралловые известняки (Coralrag),

бѣлыя скалистыя вершины швабскаго альба (mons albus, бѣлая гора), и простирается къ маловодному и пещеристому главному плато альба, который постепенно спускается къ юго-востоку.

Средній отдѣлъ, бурая юра, содержитъ главнымъ образомъ оолитовый известнякъ и мергель; кромѣ того тутъ же замѣчательно много встрѣчается желѣзной руды; она идетъ отъ Англіи чрезъ Францію и Германію. Красный желѣзный оолитъ въ Вюртембергѣ относится къ этому поясу.

Изъ безконечнаго богатства органическими остатками, заключающимися въ разныхъ ярусахъ юрской формаціи, мы укажемъ только на самые важные. Изъ морскихъ животныхъ, съ которыми связана исторія организмовъ юрскаго періода, преобладаютъ: морскія ящерицы, рыбы, длиннохвостые раки, аммониты, белемниты, сепіи, плеченогія и иглокожія, строющіе рифы кораллы и губки. Ammonites planorbis (или psilonotus) и Belemnites brevis составляютъ тѣ первые виды, съ которыхъ въ внѣ-альпійскихъ областяхъ въ нижнемъ лейасѣ

Чер. 128.



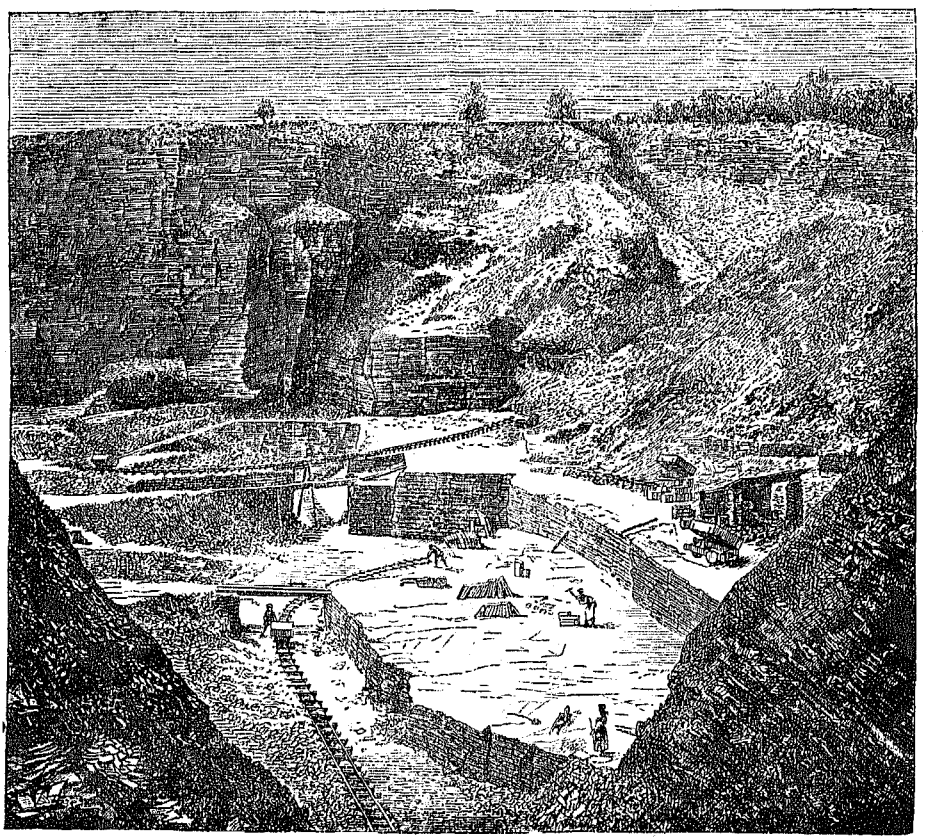
Ящерицы и птицы юрскаго періода.

1 Ichthyosaurus communis. 2 Plesiosaurus dolichodeirus. 3 Pterodactylus crassirostris. 4 Pterodactylus, реставрированный. 5 Копролитъ ихтіозавра. Покрытый перьями хвостъ Archaeopteryx.

начинается появленіе двухъ родовъ головоногихъ, съ чрезвычайно разнообразными представителями: Ammonites (съ зубчатыми лопастями)

и Belemnites (чортовы пальцы или громовыя стрѣлы, известковыя влагалища одного изъ родовъ голыхъ головоногихъ). Вмѣстѣ съ ними являются Pentacrinus (медузина голова) со стебельками въ 20—30 ф. длины, и съ вѣнчиками изъ безчисленнаго множества рукъ, а своеобразныя устрицы той эпохи (Gryphea) составляли цѣлыя банки. Уже въ лейясѣ находятся «мумiи» замѣчательной морской ящерицы (эналiозавра), съ плавательными лапами: Ichtyosaurus (рыбоящерица) морское чудовище, длиною до 30 фут., и длинношейный Plesiosaurus (змѣевидный драконъ). Встрѣчавшiйся съ нимъ вмѣстѣ Teleosaurus былъ, напротивъ того, крокодилъ схожiй съ гавiаломъ.

Чер. 128.



Золенгофенскiя ломки литографскаго сланца.

Въ бурой юрѣ белемниты (B. giganteus) достигаютъ наибольшей величины, аммониты же—самыхъ красивыхъ формъ (A. ornatus), а изъ

раковинъ наиболѣе часто встрѣчались тригоніи, представители которыхъ въ настоящую эпоху имѣются только въ австралійскомъ морѣ, и Ostrea crista galli.

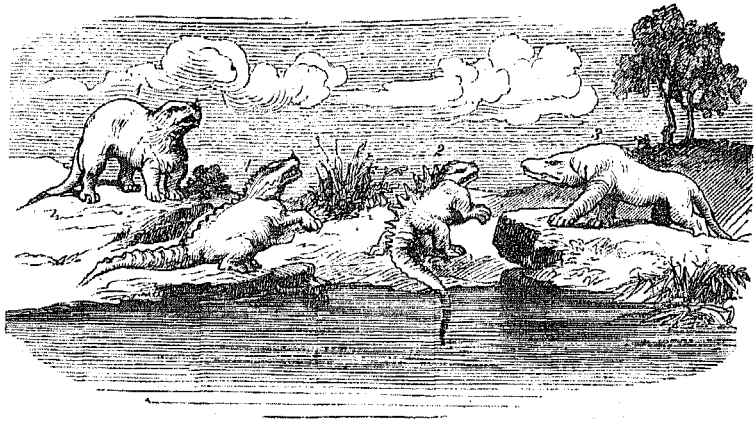
Въ бѣлой юрѣ губки и кораллы, и именно звѣздчатые кораллы (Astrea), образуютъ цѣлыя банки и настоящіе коралловые рифы. Въ плитномъ известнякѣ верхней бѣлой юры, изъ котораго въ Соленгофенскихъ каменоломняхъ (чер. 129) добывается наилучшій литографскій камень, сохранились самые рѣдкостные и нѣжные остатки животныхъ, отпечатки медузъ и отпечатки насѣкомыхъ (коромыслъ, въ родѣ Aeschna), раковъ и рыбъ всѣхъ родовъ. Кромѣ того здѣсь находятся остатки крылатыхъ драконовъ той эпохи, пресмыкающихся (Pterosauri: Pterodactylus и Rhamphorhynchus), величиною отъ летучей мыши до голубя. Они составляютъ переходъ къ птицамъ, древнѣйшій представитель которыхъ—Archaeopterux является въ Соленгофенскомъ сланцѣ (найденъ въ 1861 г.); это—птица съ хвостомъ совершенно инымъ, чѣмъ у теперь существующихъ птицъ, и скорѣе похожимъ на хвостъ пресмыкающихся, такъ какъ онъ состоитъ изъ ряда 20 довольно длинныхъ хвостовыхъ позвонковъ, и хвостовыя перья расположены двурядно (чер. 128.$_6$). Въ оолитовомъ известковомъ сланцѣ Стонсфильда въ Англіи найдена нижняя челюсть маленькихъ млекопитающихъ (Amphitherium и Phascolotherium), указывающихъ на появленіе сумчатыхъ (Didelphis).

Граница между юрскою и мѣловой формаціями по всей средней и сѣверной Германіи весьма рѣзкая; но на югъ въ области Альпъ, Карпатовъ и Апенninъ она сглаживается морскими слоями настолько, что съ трудомъ можно опредѣлить, относятся ли эти слои къ юрской или мѣловой формаціи; такимъ образомъ обѣ эти формаціи самымъ тѣснымъ образомъ связаны между собою. Оппель соединилъ эти слои въ одну группу, подъ названіемъ титонскаго яруса (Tithonia—богиня утренней зори). Въ Альпахъ его составляетъ такъ-называемый дифіевъ известнякъ (съ Terebratula diphya), въ Карпатахъ — «штрамбергскіе слои» и утесистый известнякъ. Въ этихъ слояхъ титонскаго яруса совмѣстно встрѣчаются, судя по изслѣдованіямъ Циттеля и др., такія формы ископаемыхъ, которыя обыкновенно считались характеристичными формами юрской и мѣловой формацій.

Въ сѣверныхъ частяхъ Европы, гдѣ не имѣется морскихъ образованій, промежуточныхъ между юрою и мѣломъ, является вмѣсто ихъ такъ-называемая формація уэлдскихъ глинъ; это мѣстныя слои, происшедшіе изъ прѣсноводныхъ и прѣсноводно-морскихъ бассейновъ; они появляются въ юго-восточной Англіи и сѣверной Германіи и отличаются остатками исполинскихъ наземныхъ ящерицъ—Dinosaurii

(чер. 130). То были колоссальныя длинноногія и неуклюжія животныя, травоядныя и плотоядныя, которыя представляли нѣкоторые признаки млекопитающихъ и составляли высшій типъ организаціи ящеръ. Судя по отдѣльнымъ ископаемымъ остаткамъ, заключаютъ, что Iguanodon былъ въ 80 ф. длины, а Megalosaurus—до 50 ф. длины.

Чер. 130.



Динозавры.

1 Iguanodon. 2 Hylaeosaurus. 3 Megalosaurus.

По нахожденію уэльдскихъ образованій въ сѣверной Европѣ слѣдуетъ заключить, что въ этой области, по осажденіи верхнихъ юрскихъ слоевъ, море отступило, а область Альпъ и Карпатовъ оставалась покрытой моремъ. Впослѣдствіи сѣверно-европейскій материкъ снова погрузился въ море, а затѣмъ одновременно на югѣ и сѣверѣ произошли тѣ отложенія на морскомъ днѣ, которыя относятся къ мѣловой формаціи.

9. Мѣловая формація или вѣкъ рудистовъ.

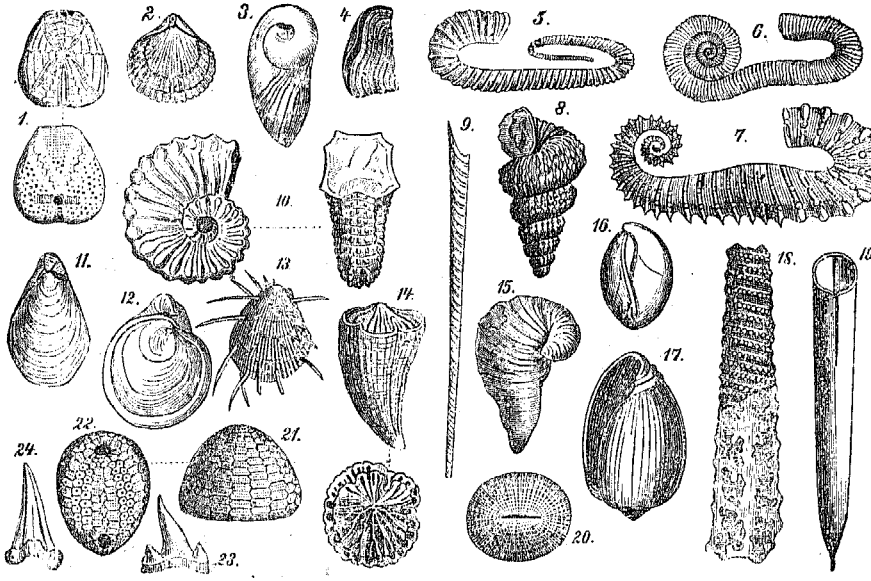
Мѣловая формація заключаетъ такъ же какъ и юрская формація большой рядъ морскихъ слоевъ, большею частію богатыхъ ископаемыми и состоящихъ изъ известняковъ, известковыхъ мергелей, песчаниковъ, песковъ и глинъ. Горныя породы отличаются вообще свѣтлою окраскою и носятъ нѣсколько мѣстныхъ названій. Прѣсноводныя образованія занимаютъ второстепенное мѣсто. Самую характеристичную и извѣстную горную породу мѣловой формаціи, давшую ей названіе, составляетъ бѣлый мѣлъ, отчего самая формація получила свое названіе.

Онъ находится въ верхнихъ слояхъ формаціи и составляетъ образованіе открытаго моря; мѣлъ состоитъ изъ землистой углекислой извести съ примѣсью микроскопически малыхъ известковыхъ раковинъ фораминиферъ и кремнистыхъ панцырей полицистиней. Впрочемъ, бѣлый или пишущій мѣлъ находится въ весьма не обширной области, преимущественно на островѣ Рюгенъ въ Балтійскомъ морѣ, въ Даніи, въ сѣверной Франціи и южной Англіи. Въ средне-германскомъ мѣлѣ Богеміи и Саксоніи песчанисто- или глинисто-известковые пласты мѣловой формаціи называются пленеръ (Pläner отъ слова planus—ровный или плоскій) вслѣдствіе того, что порода ломается плитами, а весьма мощныя и распространенныя песчаниковыя образованія называются плитнымъ песчаникомъ; песчаникъ этотъ колется плитами и служитъ отличнымъ матеріаломъ для построекъ. Причудливыя и величественныя формы горъ этой породы придаютъ Саксонской и Богемской Швейцаріи своеобразный видъ мѣстности, и потому вся формація называется плитно-песчаниковою. Чрезвычайно характеристичную и часто встрѣчаемую примѣсь къ глинисто-известняковымъ и песчанистымъ породамъ мѣловой формаціи составляютъ зеленыя зерна глауконита (силиката закиси желѣза), который назывался прежде то грюнзандомъ, то хлоритомъ. Отсюда происходятъ названія хлоритовый мѣлъ, грюнзандъ и зеленый песчаникъ. Жирная горшечная глина средняго яруса мѣла называется въ Англіи мѣстнымъ именемъ гольтъ.

Въ формаціи, состоящей почти исключительно изъ морскихъ слоевъ, нельзя ожидать никакихъ другихъ растительныхъ остатковъ кромѣ фукусовъ или морскихъ водорослей и только по близости бывшихъ нѣкогда береговъ встрѣчаются затянутыя иломъ наземныя растенія и мѣстами образованіе угля. Въ такихъ слояхъ находятся папоротники, древовидные стволы ихъ, пальмы, цикадеи, кипарисовыя (напр. часто встрѣчаемый въ плитномъ песчаникѣ и пленерѣ Geinitzia cretacea), еловыя, кромѣ того первыя широколистныя лиственныя деревья, и между ними магноліевыя и миртовыя, указывающія на тропическій или, по крайней мѣрѣ, подтропическій климатъ. Животныя остатки, напротивъ того, чрезвычайно многочисленны. Изъ фораминиферъ главную роль играютъ орбитулиты, дискообразныя раковины коихъ нерѣдко выполняютъ цѣлые пласты (орбитулитовый известнякъ). Ископаемыя губки и кораллы находятся въ большомъ числѣ родовъ и видовъ. Изъ морскихъ ежей (эхинидовъ) симметрическія формы (Ananchytes, Spatangus, Micraster, Toxaster и т. п.) тоже имѣютъ въ этой формаціи много родовъ, а плеченогія Terebratula и Rhynchonella имѣютъ много видовъ. Изъ раковинныхъ получаетъ важное значеніе большое число

характеристичныхъ видовъ Ostrea, Exogyra, Inoceramus и т. п. Чрезвычайно своеобразное и совершенно вымершее семейство, ограничивающееся только мѣловымъ періодомъ, составляютъ рудисты, близкіе къ Chamaceae (названіе ихъ происходитъ отъ rudis, неровный, необдѣланный, съ родами Hippurites, Radiolites, Sphaerulites, Caprina); милліоны ихъ раковинъ, скучившись и сросшись между собою, образовали въ мѣловомъ морѣ цѣлыя банки и риффы, подобно устрицамъ и кораллам настоящей эпохи. Изъ нихъ состоятъ рудистовые и гиппуритовые известняки сѣверныхъ и южныхъ Альпъ. Изъ брюхоногихъ встрѣчается много нериней, актеонелъ, торнателъ, кромѣ того Fusus, Rostellaria, Cerithium и друг.

Чер. 131.



Мѣловыя окаменѣлости.

Нижній мѣлъ: 1 Spatangus (Toxaster) complanatus. 2 Rhynchonella depressa. 3 Caprotina ammonia. 4 Aptychus Didayi. Средній мѣлъ: 5 Hamites attenuatus. 6 Scaphites Iwani. 7 Ancyloceras Matheronianus. 8 Turrilites Bergeri. Верхній мѣлъ: 9 Baculites anceps 10 Ammonites Rhotomagensis 11 Inoceramus concentricus. 12 Exogyra columba. 13 Spondylus spinosus. 14 Hippurites cornu vaccinum. 15 Caprina Aiguilloni 16 Terebratula carnea. 17 Actaeonella gigantea. 18 Nerinea flexuosa. 19 Belemnitella mucronata. 20 Cyclolites elliptica. 21 Ananchytes ovatus (сбоку). 22 A. ovatus (снизу). 23 Otodus appendiculatus. 24 Oxyrrhina Mantelli.

Кромѣ того особенное значеніе представляетъ семейство аммонитовъ, достигшее въ мѣловой періодъ наибольшаго разнообразія формъ

и вмѣстѣ съ тѣмъ прекратившее свое существованіе въ этой формаціи; въ послѣдующихъ третичныхъ формаціяхъ уже никогда не встрѣчается аммонитовъ. Къ настоящимъ аммонитамъ присоединяются въ мѣловой формаціи и аммонитообразныя формы, замѣчательные роды, раковины которыхъ хотя завиты въ одной плоскости, но завитки не прикасаются между собою (Scaphites, Ancyloceras), а также раковины которыхъ завиваются винтообразно (Turrilites) или же дугообразно (Crioceras, Toxoceras) и крюкообразно изогнуты (Hamites) или же, наконецъ, прямолинейно-вытянуты (Baculites). Вмѣстѣ съ этими формами исчезаютъ и аммониты съ лица земли, и въ концѣ же мѣловаго періода прекращаются белемниты, которые въ верхней мѣловой формаціи имѣютъ представителемъ лишь единственный родъ Belemnitella.

Раки какъ короткохвостые (крабы), такъ и длиннохвостые и рыбы (кругло- и гребенчато-чешуйчатыя или циклоидныя и ктеноидныя) являются въ большомъ количествѣ. Птеродактили восходятъ до бѣлаго мѣла. Остатки Pt. giganteus, найденные въ Кентѣ, свидѣтельствуютъ о животномъ съ крыльями въ 15—18 ф. въ расправленномъ состояніи, такъ что они превосходятъ крылья самыхъ большихъ крылатыхъ птицъ. Величайшая ящерица Mosasaurus съ 6—7 видами принадлежитъ исключительно мѣловой формаціи. Въ англійскомъ мѣлѣ встрѣчаются остатки бекасовъ и альбатросовъ. Млекопитающихъ еще не найдено, но это не болѣе какъ временный пробѣлъ въ нашихъ свѣдѣніяхъ, ибо уже въ верхней юрѣ были открыты сумчатыя.

Раздѣленіе. Несмотря на мѣстныя отличія, можно, на основаніи большинства сходныхъ ископаемыхъ, провести слѣдующую параллель между рядами слоевъ Германіи, Франціи и Англіи.

a) Нижній мѣлъ.

Въ Германіи	во Франціи	въ Англіи
1. Гильсъ.	Неокомскій ярусъ.	Lower Greensand (нижній зеленый песокъ).

Названіе Гильсъ отъ мѣстности въ Ганноверѣ.

Неокомскій ярусъ отъ латинскаго названія Neocomum—Невшатель, гдѣ нижніе слои формаціи чрезвычайно хорошо развиты.

b) Средній мѣлъ.

2. Мергель.	Аптійскій ярусъ. Альбійскій ярусъ.	Гольтъ.

Аптійскій—по мѣстечку Апть въ департ. Basses Alpes.

Альбійскій ярусъ отъ латинскаго имени Alba департ. Aube.

Гольтъ—мѣстное названіе жирныхъ горшечныхъ глинъ у Фолкстона на Англійскомъ берегу.

c) Верхній мѣлъ.

3. Нижній плитнякъ.	Цеиоманскій ярусъ	Верхній зеленый песокъ (upper greensand).
4. Плэнеръ.	Туронскій ярусъ.	Мѣловой мергель (Chalk-marl).
5. Верхній плитнякъ.	Сеноискій ярусъ и Датскій.	Chalk (мѣлъ).

Цеиоманскій — *отъ лат.* имени Сеноманиш — города Манъ въ департаментѣ Сарты.

Туронскій—по названію Touraine.

Сеноискій—по городу Санъ на Іоннѣ.

Датскій—по типическому развитію на Зеландѣ въ Даніи.

Четвертая эпоха.

Кенозойскій періодъ или новые вѣка земли.

Слѣдующія за мѣломъ третичныя формаціи представляютъ рядъ прѣсноводныхъ образованій, смѣняемыхъ морскими, что указываетъ на значительныя колебанія почвы и измѣненія уровня моря въ третичный періодъ. Дѣйствительно, въ этотъ періодъ происходитъ послѣднее образованіе или послѣднее поднятіе горныхъ цѣпей, и такимъ образомъ третичная эпоха была временемъ самой значительной вулканической дѣятельности, выразившейся въ томъ, что трахиты и базальты образовали цѣлыя горы. Въ петрографическомъ отношеніи третичныя образованія представляютъ весьма разнообразный составъ. Плотные конгломераты (нагельфлуэ), компактные известняки (грубый известнякъ), песчаники и сланцы на столько же обыкновенны въ этой формаціи, какъ и мягкій песчаникъ (молассъ), сыпучій песокъ и пластическая глина (тегель). Морскія отложенія изобилуютъ солью, гипсомъ, сѣрою и нефтью, прѣсноводные же слои богаты бурымъ углемъ. Бурый уголь настолько характеристиченъ для третичныхъ формацій, что ихъ даже называютъ буро-угольными формаціями, но онѣ бѣдны рудами. Желѣзныя руды и именно бурый желѣзнякъ (бобовая руда и болотная руда) составляютъ почти единственныя руды. Въ палеонтологическомъ отношеніи особенное значеніе имѣетъ то, что аммониты и белемниты совершенно вымерли, а равно эналіозавры и динозавры. Но за то кенозойскому періоду принадлежатъ два первыхъ большихъ млекопитающихъ, которыя явились одновременно съ чрезвычайно развитой флорой, имѣвшей представителями высшія растительныя формы и вѣнчикоцвѣтныя растенія.

Въ третичную эпоху Европа получаетъ видъ обширнаго континента, изрѣзаннаго множествомъ заливовъ, и послужила мѣстомъ развитія столь богатаго растительнаго и животнаго міра, который указываетъ на то, что климатъ въ то время былъ почти тропическій. Вѣчно зеленые первобытные лѣса, съ фиговыми, лавровыми, комфарными деревьями, съ миртами и пальмами, вполнѣ подходятъ къ обитавшимъ въ нихъ представителямъ млекопитающихъ, къ многочисленнымъ тапирообразнымъ палеотеріямъ, къ мастодонтамъ, кабаргамъ и обезьянамъ. Наконецъ, и морскія животныя, рыбы и моллюски, свидѣтельствуютъ о климатѣ несравненно болѣе тепломъ, чѣмъ въ настоящую эпоху.

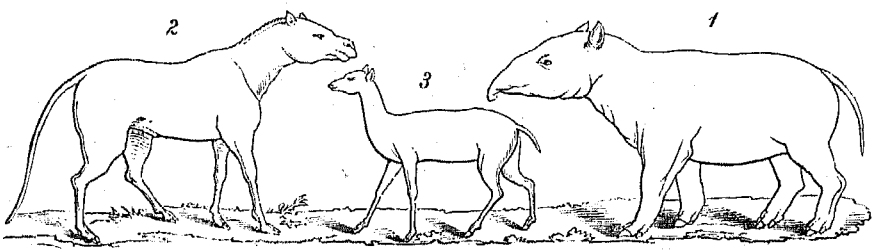
Изученіе третичныхъ формацій началось во Франціи. Французскіе ученые нашли въ парижскомъ бассейнѣ двѣ морскихъ третичныхъ формаціи, которыя отдѣляются гипсомъ Монмартра и существенно различаются между собою по органическимъ остаткамъ. Дегэ (Deshayes) даже доказалъ, что древніе парижскіе третичные слои заключаютъ менѣе (около 3%) нынѣ живущихъ видовъ моллюсковъ, чѣмъ третичныя отложенія у Вѣны и Бордо, въ которыхъ 18% живущихъ видовъ, или чѣмъ третичные слои подошвы Апеннинъ, въ которыхъ насчитывается до 35% существующихъ нынѣ видовъ. На этихъ данныхъ, выведенныхъ Дегэ, правда, односторонне изъ одной только группы животныхъ и при настоящемъ положеніи науки основанныхъ на весьма невѣрномъ исчисленіи процентнаго отношенія живущихъ и вымершихъ видовъ раковинъ, Лайель основалъ (въ 1832 г.) подраздѣленіе третичныхъ отложеній на слѣдующія три формаціи: 1) эоценъ (т. е. утренняя заря новаго творенія) или древне-третичная формація, 2) міоценъ (т. е. менѣе новый) или средне-третичная формація, и 3) пліоценъ (т. е. болѣе новая) или верхне-третичная формація. Новѣйшія изслѣдованія показали, что число живущихъ доселѣ видовъ раковинъ въ эоценовыхъ слояхъ сводится на 1%, а въ міоценовыхъ слояхъ ихъ гораздо болѣе, чѣмъ полагали прежде. Различіе между эоценомъ и міоценомъ стало быть гораздо болѣе, чѣмъ между міоценомъ и пліоценомъ. Вслѣдствіе этого Гёрнесъ (Hörnes), имѣя въ виду преимущественно Австрію, соединилъ обѣ верхнія группы въ одну подъ названіемъ неогеновой формаціи, а Берлинскій профессоръ Бейрихъ включаетъ между эоценомъ и міоценомъ олигоценъ—формацію, которую мы смѣло можемъ считать за верхній эоценъ.

10. Эоценовая формація или вѣкъ нуммулитовъ и палеотеріевъ.

Эоценовая формація, иначе называемая древне-третичною или бурогугольною, представляется то выполняющею котловины, то образующею

горы. Наиболѣе явственное и правильное котловинное залеганіе осадковъ эоценовой эпохи мы видимъ въ парижскомъ и лондонскомъ бассейнахъ. Въ парижскомъ бассейнѣ лежитъ на мѣлѣ пластическая глина и морской песокъ, затѣмъ грубый известнякъ, богатый морскими раковинами и фораминиферами, далѣе морской песокъ съ устрицами и камнеточцами и, наконецъ, гипсъ (монтмартскій) и болотный известнякъ съ замѣчательными млекопитающими, обитавшими на сушѣ и бывшими первыми большими животными изъ отдѣла млекопитающихъ; нынѣ вымерли эти виды, и ихъ слѣдуетъ считать переходными формами отъ млекопитающихъ, живущихъ въ водѣ, къ собственно млекопитающимъ, снабженнымъ когтями и копытами.

Чер. 132.



Эоценовыя млекопитающія.

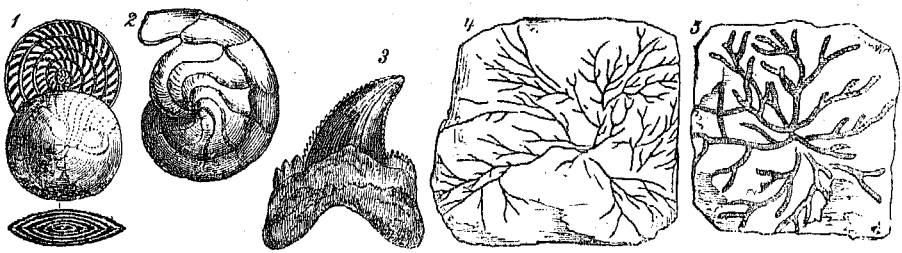
1 Palaeotherium magnum. 2 Anoplotherium commune. 3 Xiphodon gracile.

Главнѣйшія формы млекопитающихъ слѣдующія: Palaeotherium и Anchitherium, непарнокопытныя, походившія на тапира и бывшія предшественниками лошади; Lophiodon, полутапиръ, полуносорогъ, Anthracotherium—прототипъ свиньи, и длинношейный и длинохвостый Anoplotherium (невооруженное животное) парнокопытное, предшественникъ жвачныхъ. Итакъ, въ эоценовую эпоху не было еще настоящихъ носороговъ, лошадей, тапировъ, свиней и жвачныхъ. Всѣ онѣ являются впервые въ міоценѣ, но имѣютъ предшественниковъ и въ эоценѣ. Вмѣстѣ съ этими толстокожими находятся въ эоценовыхъ слояхъ и остатки грызуновъ, хищныхъ, летучихъ мышей и обезьянъ; Dryopithecus Fontani (лѣсная обезьяна), зубы которой найдены были вмѣстѣ съ Palaeotherium въ Швабскихъ Альпахъ, принадлежала къ человѣкообразнымъ обезьянамъ и напоминаетъ собою орангутанга.

Въ Альпахъ и Карпатахъ эоценовые слои принимаютъ существенное участіе въ образованіи горъ, а именно: они образуютъ наружные краевые пояса этихъ горъ и состоятъ частью изъ одного нижняго яруса, преимущественно известняковаго, нуммулитоваго извест-

няка, получившаго такое названіе отъ нуммулитовъ, монетообразныхъ раковинъ фораминиферъ, съ раздѣленными на камеры внутренними спиралями,—формы, характеристичной для всего эоценоваго періода; частью же эоценовые слои состоятъ преимущественно изъ песчанистаго и мергельнаго верхняго яруса, флиша, къ которому принадлежитъ наибольшая часть такъ-называемаго вѣнскаго песчаника (въ Вѣнскомъ лѣсу) и значительная часть карпатскаго песчаника. Нуммулитовые известняки составляютъ самый распространенный ярусъ эоценовой формаціи, ибо они проходятъ отъ южнаго и сѣвернаго склоновъ Пиринеевъ чрезъ весь старый свѣтъ до Японіи и повсемѣстно представляютъ обиліе морскихъ остатковъ помимо нуммулитовъ. Въ флишѣ наиболѣе часто встрѣчаются фукусы или морскіе водоросли (Chondrites, чер. 133, 4 и 5).

Чер. 133.



Эоценовыя окаменѣлости.

1 Nummulites. 2 Nautilus (Aturia) lingulatus. 3 Carcharodon heterodon. 4 Chondrites intricatus 5 Chondrites Targionii.

11. Неогеновая формація или вѣкъ мастодонтовъ.

Неогеновыя образованія (или новая буроугольная формація) представляютъ еще въ большей степени, чѣмъ эоценовыя, разнообразія въ чередующихся между собою морскихъ образованіяхъ, прѣсноводныхъ и смѣшанныхъ—прѣсноводно-морскихъ. Они не образуютъ горъ какъ эоценовыя, а выполняютъ котловинами низменности между сплошными горами и горными цѣпями, поднятіе которыхъ едва коснулось этихъ образованій. Существенныя измѣненія, происшедшія съ наступленіемъ неогеноваго періода, преимущественно связаны съ тою сильною реакціею внутренности земли на ея поверхность, которая выразилась въ изверженіи громадныхъ массъ трахитовыхъ и базальтовыхъ породъ, образовавшихъ базальтовыя горы въ средней Германіи (Эйфель, Зибенгеберге, Вестервальдъ, Фогельгебирге,

Рöпъ) и въ Богеміи, а также Венгерскія и Зибенбюргскія трахитовыя горы, и принявшихъ существенное участіе своими туффами и конгломератами въ образованіи слоевъ неогеноваго періода. Массы эти, выйдя изъ нѣдръ земли, оставили тамъ соотвѣтственныя пустоты и тѣмъ объусловили въ свою очередь осѣданіе земной коры въ разныхъ мѣстахъ, въ которыхъ скоплялась вода.

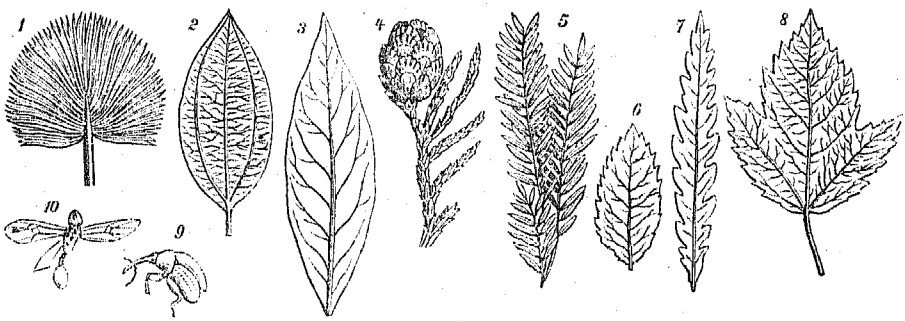
При разнообразіи ново-третичныхъ слоевъ вѣрнѣе всего руководствоваться заключающимися въ нихъ органическими остатками. Коль скоро находимъ известь и мергель съ наземными слизняками, песокъ и валуны съ остатками костей и зубовъ сухопутныхъ животныхъ или же какую-либо залежь бураго угля, состоящую изъ стволовъ и вѣтвей болотныхъ кипарисовъ (Taxodium), елей и дубовъ (Quercus lignitum), и между ними остатки какого-нибудь лѣснаго животнаго, то навѣрное мы имѣемъ дѣло съ образованіемъ, происшедшимъ на сушѣ изъ рѣчныхъ или озерныхъ водъ. Если же, наоборотъ, встрѣчаемъ известь съ морскими ежами или песокъ съ устрицами и церитами, съ костями дельфиновъ и съ зубами акулъ, или же глину съ множествомъ раковинъ моллюсковъ, то мы должны заключить, что тутъ образовался континентъ на бывшемъ когда-то морскомъ днѣ. Во многихъ мѣстахъ прежній берегъ обозначается горизонтомъ камнеточцевъ, внѣдрившихся въ скалы, бывшія прежде береговыми, или же обозначается тѣмъ, что въ этихъ мѣстахъ перемѣшаны округленныя кости и зубы наземныхъ животныхъ и нѣкоторыя наземныя растенія съ морскими раковинами и остатками рыбъ. Нерѣдко встрѣчаются рыхлые сланцы, пропитанные смолою, въ которыхъ заключены листья, цвѣты и плоды наземныхъ растеній, жуки, муравьи и коромысла, вмѣстѣ съ лагунными растеніями и животными; такіе сланцы произошли изъ прѣсноводныхъ озеръ, которыя вслѣдствіе наводненій становились солеными съ теченіемъ времени, или же произошли изъ смѣшенія прѣсной воды съ соленою въ устьяхъ большихъ рѣкъ.

Неогеновыя отложенія богаты важными, въ техническомъ отношеніи, продуктами, въ особенности въ Австріи и въ Венгріи; толстыя залежи бураго угля находятся въ Богеміи, Штейермаркѣ, Венгріи и въ Зибенбюргенѣ, каменная соль въ карпатскихъ областяхъ; соляныя копи Галиціи (Величка, Бохнія и т. д.), Венгріи и Зибенбюргена относятся къ неогеновой формаціи.

Флора неогеноваго періода, представляя смѣшеніе вполнѣ тропическихъ видовъ растеній съ формами умѣреннаго пояса, свидѣтельствуетъ объ измѣненіи климата, наступившемъ въ эоценовую эпоху. Въ міоценовый періодъ впервые проявляется умѣренный поясъ; въ міоценовой флорѣ средней Европы выступаютъ тѣ растительные типы,

которые нынѣ разсѣяны по всему міру, въ особенности много американскихъ видовъ. Вмѣстѣ съ пальмами и бамбуками, вмѣстѣ съ комфарными, лавровыми и коричневыми деревьями, а также вмѣстѣ съ магноліями, миртами, мыльными деревьями, мимозами, акаціями и цезальпиніями находятся платанъ, фига, тополь, кленъ, каштанъ, вязъ, орѣшникъ, греческій и лѣсной, грабина, ива, береза, ольха, дубъ, а также Sequoia, Taxodium и сосны о трехъ иглахъ. Осв. Геръ замѣчаетъ о міоценовой флорѣ, что она по богатству древесными формами (которыхъ онъ насчитываетъ 291 видъ въ одномъ только швейцарскомъ міоценѣ) представляла характеръ южныхъ лѣсовъ. Въ тѣни влажныхъ лѣсовъ разростались папоротники, а подлѣсокъ состоялъ изъ кустарниковъ ивы, ольхи, дерна, крушины и остролистника. Среди болотъ были разсѣяны небольшія озера, покрытыя листьями нимфей и викторій, гдѣ гнѣздились черепахи и крокодилы, берега были покрыты высокимъ тростникомъ. Дѣйствительно, наиболѣе вѣрную картину флоры Европы въ ново-третичную эпоху можно составить по подтропическому поясу современной намъ эпохи.

Чер. 134.



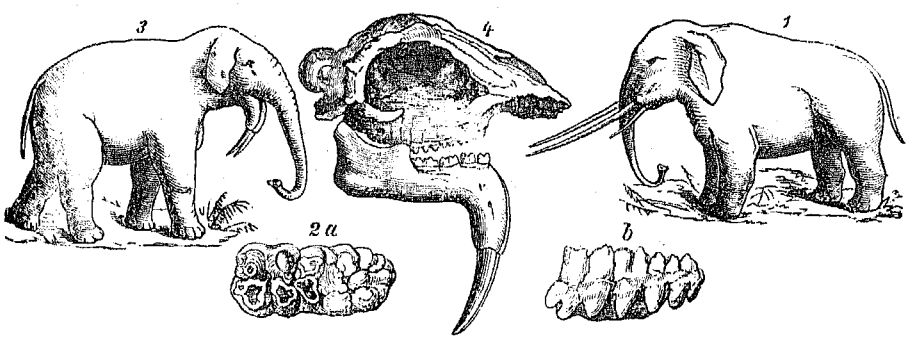
Неогеновыя растенія и насѣкомыя.

1 Sabal major—вѣерная пальма. 2 Cinnamomum, корица. 3 Laurus princeps, лавръ. 4 Glyptostrobus, кипарисъ. 5 Taxodium dubium, болотный кипарисъ. 6 Planera, родъ вяза. 7 Myrica, восковое дерево. 8 Acer trilobatum, кленъ. 9 Rhynchites Dionysus, хоботковый жукъ, 10 Myrmica tertiaria, муравей.

Этой флорѣ соотвѣтствуетъ и фауна млекопитающихъ неогеноваго періода. Главную роль играли особенные, нынѣ совершенно вымершіе, слоны и носороги. У слоновъ неогеноваго періода коренные зубы были не листоватаго строенія, а сосцевидные, какъ у свиньи, и отличавшіеся чрезвычайно толстой эмалью. По сосцевидной формѣ зубовъ ихъ назвали мастодонтами. Многіе виды, какъ напр. Mastodon longirostris, имѣли 4 бивня, 2 большихъ слегка изогнутыхъ въ верхней челюсти

и два малыхъ въ нижней челюсти. Ростомъ эти животныя были, по описанію Каупа, въ 11 ф. высоты и 18 ф. длины. Постоянный спутникъ мастодонта былъ Dinotherium, съ хоботомъ, съ 2 толстыми, крючкомъ книзу загнутыми, бивнями въ нижней челюсти и съ коренными зубами какъ у тапировъ. Тутъ же встрѣчается носорогъ съ однимъ рогомъ (Rh. sansaniensis) и безъ рога (Aceratherium incisivum). Лошадь неогеноваго періода (Hippotherium или Hipparion) была величиною съ осла и съ двумя боковыми копытами. Отрядъ жвачныхъ имѣлъ представителями оленя (Cervus), кабаргу (Palaeomeryx), жираффу (Heladotherium), антилопу и газель, изъ хищныхъ—большую кошку (Machairodus) и похожую на собаку Amphicyon. Изъ грызуновъ встрѣчается уже бобръ и сурокъ, а изъ міоценовыхъ обезьянъ Европы находятся частію длиннохвостыя формы (Mesopithecus pentelicus), близко стоящія къ морскимъ кошкамъ Цейлона и Бенгаліи, частью такія формы, какъ Pliopithecus, сродственныя съ гиббономъ.

Чер. 135.



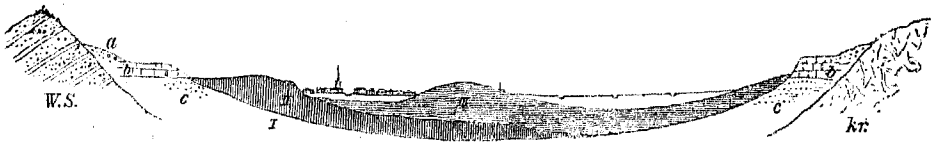
Неогеновыя млекопитающія.

1 Mastodon longirostris (реставр.). 2 Коренной зубъ Mastodon longirostris, a—жевательная поверхность, b—сбоку. 3 Dinotherium giganteum (реставр.). 4 черепъ Dinotherium giganteum.

Во время неогеноваго періода низменности въ окрестностяхъ Вѣны на югъ и сѣверъ отъ Дуная, называемыя геологами вѣнскимъ бассейномъ, составляли дно моря, которое простиралось далеко на сѣверъ, востокъ и западъ и соединялось на западѣ чрезъ посредство бывшаго когда-то пролива съ верхнимъ дунайскимъ бассейномъ, доходившимъ чрезъ Баварію до Швейцаріи, а на востокѣ соединялось съ большимъ нижнимъ дунайскимъ бассейномъ, на сѣверѣ же узкой полосой съ низменной равниной Галиціи. Къ концу неогеноваго періода море это замѣнилось большими прѣсноводными бассейнами, вѣроятно вслѣдствіе

медленнаго поднятія суши, такъ что въ неогеновыхъ осадкахъ вѣнскаго бассейна можно различить четыре рода слоевъ, образовавшихся изъ чисто морской воды, полуморской, изъ морской воды, смѣшанной съ прѣсной и изъ прѣсной воды; всѣ эти пласты однообразно составлены изъ осадковъ тегеля, песка и гравія съ большимъ или меньшимъ количествомъ известковыхъ банокъ, которыя легко различаются по заключающимся въ нихъ органическимъ остаткамъ.

Чер. 136.



Идеальный разрѣзъ Вѣнскаго бассейна.

kr—кристаллическія породы Лейты. W.S – Вѣнскій песчаникъ. I. Средиземный ярусъ: a—конгломератъ, b—известнякъ Лейты, c—морской песокъ и тегель; II. Сарматскій ярусъ. III. Прѣсноводно-морской и прѣсноводный ярусъ.

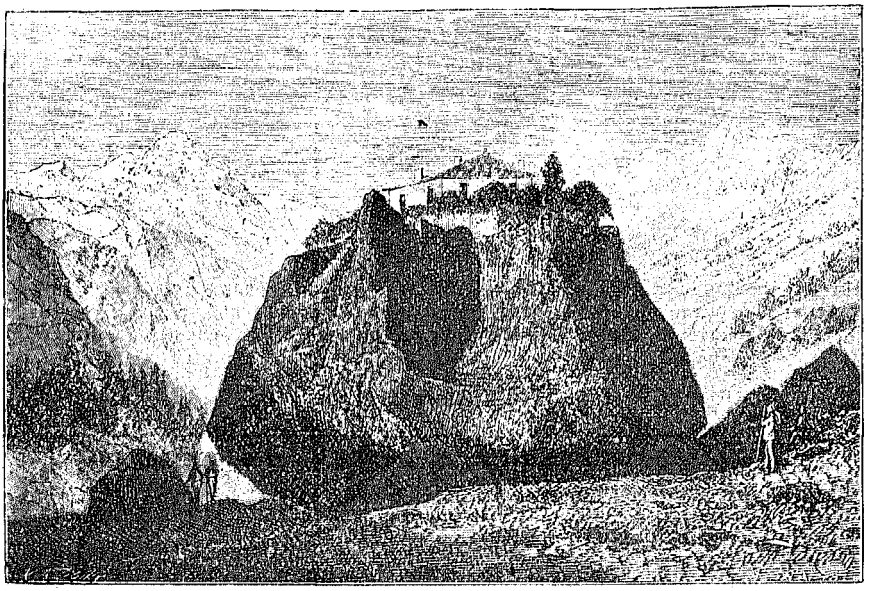
Пятая эпоха.

Антропозойскій періодъ или новѣйшая эпоха земли.

Значительныя и коренныя измѣненія физическихъ условій наступили по окончаніи третичнаго періода. За болѣе теплымъ умѣреннымъ климатомъ неогеноваго періода наступилъ болѣе холодный климатъ, обильный снѣгомъ и дождями. Третичная флора погибла; горы, нынѣ освободившіяся отъ глѣтчеровъ, были покрыты вѣчнымъ снѣгомъ и льдомъ, и животныя, нынѣ живущія только на крайнемъ сѣверѣ, обитали въ срединѣ Европы до тѣхъ поръ, пока послѣ этого глетчернаго, иначе называемаго ледянаго періода не настало постепенно то состояніе природы, которое господствуетъ до сихъ поръ. Слишкомъ далеко повело бы насъ вдаваться въ разсмотрѣніе различныхъ теорій для объясненія ледяной эпохи; но явленія, по которымъ мы могли бы заключить объ этой эпохѣ, представляются намъ какъ въ горахъ, такъ и въ равнинахъ, то въ видѣ остатковъ моренъ прежнихъ глетчеровъ, то въ видѣ эрратическихъ валуновъ, которые при своей величинѣ могли быть перенесены на такое далекое разстояніе отъ первобытной ихъ родины на теперешнее ихъ мѣстонахожденіе (эрратическіе валуны Германіи и Россіи происходятъ изъ Скандинавіи) однимъ только льдомъ или на поверхности глетчеровъ, или на плававшихъ ледяныхъ горахъ. Съ этимъ новѣйшимъ періодомъ исторіи земли совпадаетъ первое появленіе человѣка на поверхности земли.

Отложенія антропозойскаго періода называютъ, въ противоположность третичнымъ образованіямъ, четвертичною формаціею или же, въ противоположность эоцену, міоцену и пліоцену, плейстоценовыми (новѣйшими) или постпліоценовыми образованіями.

Чер. 137.



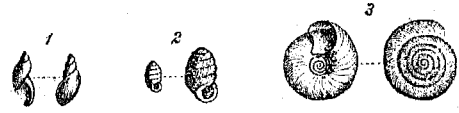
Pierre des Marmettes, эрратическій гранитный валунъ близъ Monthey въ нижнемъ Вальсѣ, перенесенъ изъ долины Ferret на восточной сторонѣ Монблана. Длина камня 20.5 метровъ, ширина 10.2 метра, вышина 9.7 м., объемъ 2027 куб. метровъ, вѣсъ 150.000 центнеровъ.

12. Четвертичная формація или вѣкъ мамонта и первобытнаго человѣка.

Четвертичныя отложенія или наносныя горы прежнихъ геологовъ состоятъ изъ кругляковъ и валуновъ, часто соединенныхъ въ конгломератъ, а также изъ песка, суглинка и глины. Будучи самыми новыми геологическими образованіями, они выполняютъ преимущественно равнины и долины и образуютъ непосредственную подпочву большинства городовъ Европы, обнажаясь во многихъ песчаныхъ карьерахъ, погребахъ и колодцахъ. Обыкновенно различаютъ болѣе древнія четвертичныя образованія, такъ называемый дилювій отъ болѣе новыхъ образованій — аллювія, разумѣя подъ послѣднимъ названіемъ всѣ совершающіяся въ настоящее время новообразованія.

Четвертичныя образованія преимущественно рѣчнаго и озернаго происхожденія, морскія же отложенія занимаютъ весьма второстепенную роль, ибо съ окончаніемъ третичнаго періода материки и моря получили уже въ главныхъ чертахъ теперешнія свои очертанія. Относительно происхожденія песчаныхъ и хрящеватыхъ пластовъ, встрѣчающихся во всѣхъ долинахъ рѣкъ и ручьевъ и выполняющихъ прежніе озерные бассейны, а также дно многихъ пещеръ, не представляется затрудненія дать объясненіе; но относительно происхожденія своеобразныхъ суглинистыхъ отложеній, характеризующихъ преимущественно диловіальный періодъ, такъ называемыхъ лёссъ,—взгляды геологовъ различны. Подъ именемъ лёссъ (отъ слова lose, т. е. рыхлый) разумѣютъ мелкій рыхлый, нѣсколько известковый, желтобурый илъ или суглинокъ, каковой весьма распространенъ въ болѣе или менѣе мощныхъ слояхъ во всѣхъ средне и южно-европейскихъ рѣчныхъ низменностяхъ, а именно: по Рейну, Маасу, Шельдѣ и т. д., а также въ области всей Роны и Дуная, и въ видѣ горнаго лёсса по всѣмъ горнымъ склонамъ, въ мульдообразныхъ углубленіяхъ низменныхъ плато, въ холмистыхъ мѣстностяхъ и средней величины горахъ. Если онъ чистъ, то отличается совершеннымъ отсутствіемъ наслоенія и способностью обрываться вертикальными стѣнками. Въ окрестностяхъ Вѣны онъ весьма распространенъ и образуетъ нагорный берегъ Дуная, т. е. террасы, ограничивающія съ обѣихъ сторонъ область наводненія рѣки. Образованіе лёсса объясняется различнымъ образомъ: одни видятъ въ лёссѣ далеко распространившійся глетчерный илъ большихъ глетчеровъ диловіальной ледяной эпохи, другіе же считаютъ его за осадокъ изъ большихъ озеръ, бывшихъ въ прежнее время; но обоимъ этимъ воззрѣніямъ противорѣчатъ органическіе остатки, находимые въ лёссѣ, а именно слизняки, которые встрѣчаются въ большомъ количествѣ, распредѣлены всюду въ лёссѣ одинаковымъ образомъ и представляютъ раковины не такихъ слизняковъ, которые встрѣчаются въ рѣкахъ, озерахъ и болотахъ, а непремѣнно принадлежатъ къ наземнымъ слизнякамъ, живущимъ во влажномъ мхѣ и въ травѣ; наиболѣе часто встрѣчаются раковины Succinea, Pupa и Helix (чер. 138), большая часть видовъ конхъ существуетъ и въ настоящее время. Слѣдовательно лёссъ долженъ быть наземнаго происхожденія, и наиболѣе вѣроятно то объясненіе, что онъ образо-

Чер. 138.



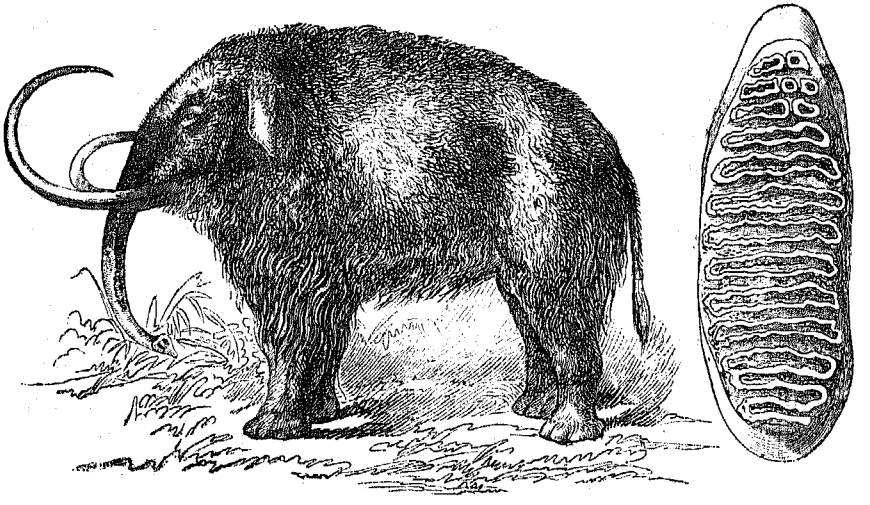
Улитки въ лёссѣ.
1 Succinea oblonga. 2 Pupa muscorum. 3 Helix hispida.

вался изъ мелко отмытаго и растертаго матеріала, доставляемаго верхними слоями земли, вывѣтрившимися и смѣшанными съ перегнившими растительными веществами; силою же дождя они смыты были съ возвышенностей въ низменности, что продолжается и доселѣ.

Такимъ образомъ тѣ же самыя силы, которыя объусловили такъ называемый дилювій, дѣйствуютъ и нынѣ, съ тѣмъ только различіемъ, что отложенія, совершающіяся предъ нашими глазами въ тотъ короткій промежутокъ времени, съ котораго они стали предметомъ научнаго наблюденія, кажутся намъ весьма незначительными сравнительно съ результатами продолжавшагося цѣлыя тысячелѣтія процесса разрушенія и новообразованія, какъ уже мы описали ихъ въ третьемъ отдѣлѣ.

Въ отношеніи минералогическихъ или важныхъ для промышленности и сельскаго хозяйства матеріаловъ отложенія четвертичной формаціи представляютъ не менѣе богатыя сокровища, чѣмъ въ предъидущихъ формаціяхъ. Почва лёсса образуетъ повсемѣстно преимущественно пахатную почву, годную для обработки. Валуновые, песчаные и

Чер. 139.



Elephas primigenius, русскій мамонтъ (реставрированъ), и жевательная плоскость кореннаго зуба.

глинистые слои даютъ строительный и мостильный матеріалъ, а въ отдаленныхъ странахъ и земляхъ, каковы: Уралъ, Бразилія, Калифорнія, Остъ-Индія и Австралія, четвертичные валуновые и песчаные пласты изобилуютъ золотомъ, платиной, оловомъ и драгоцѣнными камнями, которые добываются промывкою изъ этихъ пластовъ.

Не менѣе важны палеонтологическіе остатки, заключающіеся

въ четвертичной формаціи, а именно остатки млекопитающихъ; изъ нихъ есть много вполнѣ вымершихъ родовъ, о коихъ преданіе не даетъ никакихъ свѣдѣній; ихъ вообще называютъ допотопными животными. Изъ нихъ прежде всего слѣдуетъ упомянуть о мамонтѣ (Elephas primigenius, чер. 139), исполинскіе бивни и коренные зубы котораго чрезвычайно часто встрѣчаются въ лёссѣ, а въ замерзшемъ береговомъ илѣ рѣкъ сѣверной Сибири находятся цѣлые трупы этого животнаго съ сохранившимся мясомъ, кожей и волосами (у мамонта былъ мѣхъ изъ длиннаго краснобураго мягкаго волоса). Кромѣ того, къ числу допотопныхъ животныхъ принадлежитъ постоянный спутникъ мамонта носорогъ—Rhinoceros tichorhinus съ костяной носовой перегородкой и двумя рогами на носу; наконецъ, пещерныя хищныя, кости коихъ весьма часто находятся въ пещерной глинѣ; таковы пещерные медвѣди (Ursus spelaeus), пещерныя гіены (Hyaena spelaea), пещерные львы (Felis spelaea) и др.

Относительно второй группы животныхъ, почти вымершихъ въ настоящее время, можно доказать, что они вымерли лишь въ историческое время или даже истреблены были человѣкомъ. Сюда относятся большіе охотничьи звѣри древнихъ германцевъ, упоминаемые въ нибелунговыхъ пѣсняхъ: зубръ (Bos Bison), родичъ нашего рогатаго скота (Bos primigenius), лось (Cervus alces) и исполинскій олень (Cervus euryceros или megaceros) съ гигантскими 11—12′ рогами. Третью группу составляютъ животныя, вытѣсненныя изъ нашихъ странъ, но продолжающія обитать на сѣверѣ; таковы: сѣверный олень (Cervus tarandus), мускусный быкъ (Bos moschatus), лемминги и т. д., а также многія другія, каковы куница, барсукъ, лисица, волкъ, олень, свинья, лошадь и т. п. современники человѣка въ средней Европѣ. Наибольшій интересъ представляютъ, однако, ископаемые остатки человѣка.

Нѣсколько десятковъ лѣтъ тому назадъ всѣ натуралисты единогласно полагали, преимущественно опираясь на великій авторитетъ Кювье, что не существуетъ ископаемаго человѣка, т. е. нѣтъ никакихъ человѣческихъ остатковъ, вмѣстѣ съ остатками вышеупомянутой первой группы вымершихъ, такъ называемыхъ допотопныхъ млекопитающихъ четвертичнаго періода. Много, однако, говорилось и писалось о людяхъ-великанахъ, кости которыхъ будто бы были выкопаны въ различныхъ мѣстахъ; но при ближайшемъ изслѣдованіи эти исполинскія кости оказывались не человѣческими, а мамонтовыми и носороговыми. Да и знаменитый скелетъ изъ третичныхъ известковыхъ сланцевъ Энингена у Боденскаго озера, который швейцарскій естествоиспытатель Шейхцеръ счелъ за человѣческій остовъ временъ потопа, и потому назвалъ homo diluvii testis, оказался при ближайшемъ изслѣ-

дованіи совершенно инымъ, а именно большою саламандрою, очень схожею съ нынѣ еще живущей въ Японіи исполинскою саламандрою.

Полное отсутствіе человѣческихъ остатковъ принималось прежде за важнѣйшее палеонтологическое различіе между диловіемъ и аллювіемъ. Въ настоящее же время укоренилось совершенно противоположное мнѣніе. Новыя изслѣдованія не только поколебали вѣру въ глубокую древность нѣкоторыхъ изъ вышеупомянутыхъ млекопитающихъ, но за послѣднее время нашли въ разныхъ мѣстностяхъ средней Европы человѣческія кости и произведенія человѣческаго искусства на первоначальныхъ мѣстахъ отложенія, совмѣстно съ остатками мамонта и пещернаго медвѣдя, такъ что это отодвинуло давность человѣческаго рода до диловіальнаго и, быть можетъ, даже до третичнаго періода и сдѣлалось совершенно вѣрнымъ въ научномъ отношеніи фактомъ; не остается также болѣе никакого сомнѣнія въ томъ, что вымершія, такъ называемыя диловіальныя млекопитающія жили въ сообществѣ съ людьми и, вѣроятно, были ими такъ же истреблены, какъ впослѣдствіи исполинскій олень и первобытный быкъ. Если это такъ, то стало быть человѣкъ пережилъ такъ называемую ледяную эпоху въ средней и сѣверной Европѣ, и потому вполнѣ основательно называютъ пятую эпоху развитія земли вѣкомъ человѣка.

Сдѣлаемъ краткій обзоръ важнѣйшихъ палеонтологическихъ находокъ до послѣдняго времени. Изъ найденнаго въ германскихъ пещерахъ пріобрѣло большую извѣстность открытіе человѣческаго скелета въ 1856 г. въ пещерѣ Неандерталя близъ Дюссельдорфа. Часть черепа этого первобытнаго человѣка (homo neanderthalensis) имѣетъ форму удлиненнаго эллипса (долихоцефалическую) и свидѣтельствуетъ о чрезвычайно большомъ развитіи лобныхъ пазухъ, вслѣдствіе чего надбровныя дуги, почти сросшіяся между собою въ срединѣ, настолько выдаются, что лобная кость представляетъ значительное углубленіе за ними, а самый лобъ кажется узкимъ и плоскимъ. По этимъ особенностямъ заключили о существованіи низко стоящей грубой и дикой расы. Между тѣмъ Вирховъ недавно опровергнулъ этотъ взглядъ на черепъ Неандерталя, какъ на черепъ какого-либо особаго племени, а отнесъ его къ болѣзненному уродству. Въ пещерѣ у французскаго городка Ориньякъ, по сѣверному склону Пиринеевъ, въ Департ. Верхней Гаронны, открыто было въ 1852 г. древнее кладбище. Входъ въ пещеру былъ закрытъ каменною плитою, за которою нашлось не менѣе 17 человѣческихъ скелетовъ мужчинъ, женщинъ и дѣтей; по по приказанію мера они были вновь зарыты. Въ 1861 г. знаменитый изслѣдователь костныхъ пещеръ южной Франціи, Лартэ, посѣтивъ гротъ, нашелъ въ передней части пещеры толстый слой золы и древеснаго

угля и нѣчто въ родѣ очага; въ томъ же слоѣ вмѣстѣ съ приборами изъ костей, оленьихъ роговъ и слоновой кости и съ грубыми каменными орудіями изъ кремня, лежали кости мамонта, носорога, исполинскаго оленя, зубра, сѣвернаго оленя и т. д. Относительно людей, похороненныхъ на этомъ кладбищѣ, можно было заключить только то, что они были небольшаго роста, ибо вновь закопанные скелеты не были болѣе найдены. Подобное же было найдено во многихъ другихъ пещерахъ Франціи (пещеры Ломбривъ и Лермъ въ департ. Арріежъ), Бельгіи (Энгисовая пещера у Люттиха), Англіи, и лишь въ 1871 г. профессоръ Фраасъ откопалъ недалеко отъ Ульма въ швабской пещерѣ Хёлефельсъ (у Шельклингена въ Ахталѣ) кости трехъ вымершихъ видовъ медвѣдя (Ursus spelaeus, U. priscus и U. Iarandi), пещерныхъ львовъ, гіенъ, наконецъ мамонта и носорога, а также оленей, антилопъ, лошадей и многихъ другихъ животныхъ вмѣстѣ съ множествомъ кремневыхъ ножей, различныхъ орудій изъ костей и рога, грубыми черепками блюдъ и горшковъ, дающихъ намъ понятіе о степени культуры первобытныхъ швабскихъ жителей.

Весьма многочисленны также находки въ открытыхъ пластахъ земли. Умершій въ глубокой старости французскій изслѣдователь Буше-де-Пертъ описалъ уже въ 1847 г. въ большомъ сочиненіи топоры, грубо выдѣланные изъ кремня, которые были найдены вмѣстѣ съ костями мамонта, носорога, медвѣдя и оленя въ дилювіальныхъ отложеніяхъ долины Соммы между Аббевилемъ и Аміеномъ; открытія его не находили у ученыхъ заслуженнаго вниманія; но ему удалось дожить до того удовлетворенія, что въ 1863 г. въ тѣхъ же самыхъ слояхъ у Киньонъ около Аббевиля онъ выкопалъ нижнюю челюсть человѣка и въ томъ же году международный конгрессъ знаменитыхъ спеціалистовъ на мѣстѣ подалъ голосъ за дѣйствительность этой находки. Кремневые топоры и ножи, тысячами находимые у Аббевиля и Аміена, не представляютъ никакой тщательности въ отдѣлкѣ, безъ полировки и украшеній и составляютъ первую и низшую ступень человѣческаго искусства. Другая замѣчательная находка заключается въ томъ, что въ 1869 г. въ Эгисхеймѣ у Кольмара въ лёссѣ рейнской долины выкопанъ былъ человѣческій черепъ вмѣстѣ съ костями мамонта и другихъ дилювіальныхъ животныхъ. Во Франціи чрезвычайно много мѣстностей, гдѣ вмѣстѣ съ остатками оленей находятся остатки небольшаго кривоногаго и косозубаго племени монгольскаго типа. Недалеко отъ Солутрэ (въ департаментѣ Соны и Луары) есть цѣлое кладбище изъ эпохи сѣвернаго оленя, а также у Кро-Маньонъ (въ департаментѣ Dordogne). Въ Германіи найдены были слѣды человѣка эпохи сѣвернаго оленя въ 1866 г. у Шуссенрида въ верх-

ней Швабіи на днѣ торфяной залежи, а именно между слоями глетчерной глины лежала цѣлая куча разбитыхъ костей, сломанныхъ орудій изъ костей и рога и осколковъ кремня. Тутъ преобладали кости сѣвернаго оленя и лошади, но вмѣстѣ съ ними встрѣчаются также кости медвѣдя, песца, волка, норвежской россомахи (Gulo borealis) и другихъ теперешнихъ сѣверныхъ животныхъ. Профессоръ Фраасъ совершенно правильно объясняетъ образованіе означенной кучи раздробленныхъ костей предположеніемъ, что на мѣстѣ теперешняго торфянаго болота было озеро, по берегамъ котораго жили люди, бросавшіе въ воду свои объѣдки. Слѣдуетъ еще упомянуть, что между этими отбросами найденъ хорошо сохранившійся мохъ (Hypnum sarmentosum), встрѣчающійся въ настоящее время лишь на самомъ крайнемъ сѣверѣ; слѣдовательно шуссенридская находка переноситъ насъ въ ту эпоху, въ которую полярная флора покрывала верхнюю Швабію, на ея возвышенностяхъ жили звѣри крайняго сѣвера и въ эту же ледяную эпоху существовалъ уже человѣкъ.

Если по всѣмъ геологическимъ открытіямъ и раскопкамъ новѣйшаго времени, приведеннымъ нами вкратцѣ, составить себѣ представленіе о природѣ и степени культуры первобытнаго обитателя Европы, существовавшаго одновременно съ мамонтомъ, пещернымъ медвѣдемъ и сѣвернымъ оленемъ въ самомъ сердцѣ Европы и пережившаго съ ними глетчерный періодъ, то съ увѣренностью можно лишь сказать, что онъ былъ дикарь, который стоялъ на низкой ступени духовнаго развитія и обходился лишь грубыми орудіями изъ костей и камня, съ трудомъ влачилъ свое существованіе въ борьбѣ съ окружавшими его животными и могъ лишь медленно и постепенно дойти до болѣе высокой цивилизаціи, а вмѣстѣ съ тѣмъ конечно и до большаго физическаго совершенства. Человѣкъ мамонтова періода жилъ такъ же, какъ и пещерныя животныя, въ пещерахъ; орудіемъ и инструментомъ служила ему дубина, а быть можетъ и праща, и кромѣ изготовленныхъ частей роговъ и костей пользовался лишь продолговатыми и яйцеобразно-округленными каменными ножами и наконечниками копій, грубо выдѣланными изъ кремня или яшмы; глиняной посуды, даже самой грубой формы, у нихъ не было и слѣда, а тѣмъ болѣе металла. Первобытный человѣкъ существовалъ дикими лѣсными плодами, охотою и ловлею рыбы и не разводилъ никакихъ домашнихъ животныхъ. Таково приблизительно могло быть состояніе культуры человѣка въ то самое первое время диллювіальной эпохи, которое археологи отмѣтили названіемъ древнѣйшаго каменнаго вѣка.

Не маловажный прогрессъ представляется въ жизни человѣка оленьяго періода, во время болѣе новой дилювіальной эпохи или средняго

каменнаго вѣка, какъ называютъ его археологи. Каменныя орудія становятся разнообразнѣе и лучше обработаны. Приборы и инструменты изъ костей и рога тоньше выдѣланы и уже съ нѣкоторыми украшеніями; пестрые блестящіе камни, зубы, раковины употреблялись для украшенія, просверливались и нанизывались въ видѣ ожерелій и браслетъ на шею и на руки; красный глинистый желѣзнякъ употреблялся какъ краска для раскрашиванія тѣла, блюда и горшки выдѣлывались изъ глины и, быть можетъ, въ это время были уже ручныя животныя. Этотъ періодъ вводитъ насъ постепенно въ новый каменный вѣкъ, въ періодъ шлифованныхъ и полированныхъ каменныхъ орудій, къ которому относятся сѣверные кухонные отбросы (на берегу Ютландіи и острововъ Даніи; это кучи съѣдобныхъ раковинъ съ костями собакъ изъ домашнихъ животныхъ), древнія свайныя постройки въ швейцарскихъ озерахъ, гробницы древнихъ языческихъ народовъ, долмены и другіе древніе памятники. Человѣкъ этого періода принадлежалъ, какъ можно полагать, къ арійскому племени, уже разводилъ домашнихъ животныхъ, занимался земледѣліемъ и скотоводствомъ, и жилъ осѣдлою жизнью.

Археологи называютъ вѣкъ слѣдующій за новымъ каменнымъ вѣкомъ бронзовымъ, а слѣдующій за нимъ желѣзнымъ; въ эти періоды человѣкъ впервые позналъ металлы; однако уже въ новый каменный вѣкъ, заходившій, по всей вѣроятности, за 3.000—4.000 лѣтъ до нашего лѣтосчисленія, мы достигаемъ той границы, на которой соприкасаются геологія и исторія и геологъ охотно уступаетъ мѣсто археологу и историку.

Если, какъ мы видѣли, чѣловѣкъ, по крайней мѣрѣ въ Европѣ, лишь крайне медленно дошелъ изъ глубокаго почти животнаго состоянія до высшихъ ступеней физическаго и духовнаго развитія, то ясно, что древность человѣческаго рода въ Европѣ доходитъ до отдаленнаго доисторическаго прошлаго, которое приходится считать не столѣтіями, но тысячелѣтіями. Знаменитые изслѣдователи насчитываютъ, что уже нѣсколько сотъ тысячъ лѣтъ прошло съ тѣхъ поръ, какъ человѣкъ жилъ въ средней Европѣ вмѣстѣ съ мамонтомъ. Однако для такого исчисленія не имѣется все-таки той достаточно вѣрной опоры, при которой возможно бы принять этотъ выводъ за безспорно научный фактъ. Какъ бы то ни было, изъ данныхъ, преподанныхъ намъ геологіею, мы выносимъ убѣжденіе о высокой способности человѣческой расы совершенствоваться, а отсюда приходимъ къ утѣшительной надеждѣ на постоянно все болѣе высокое и болѣе широкое развитіе человѣческаго рода въ грядущихъ поколѣніяхъ.

ПРИБАВЛЕНІЕ.

I таблица.

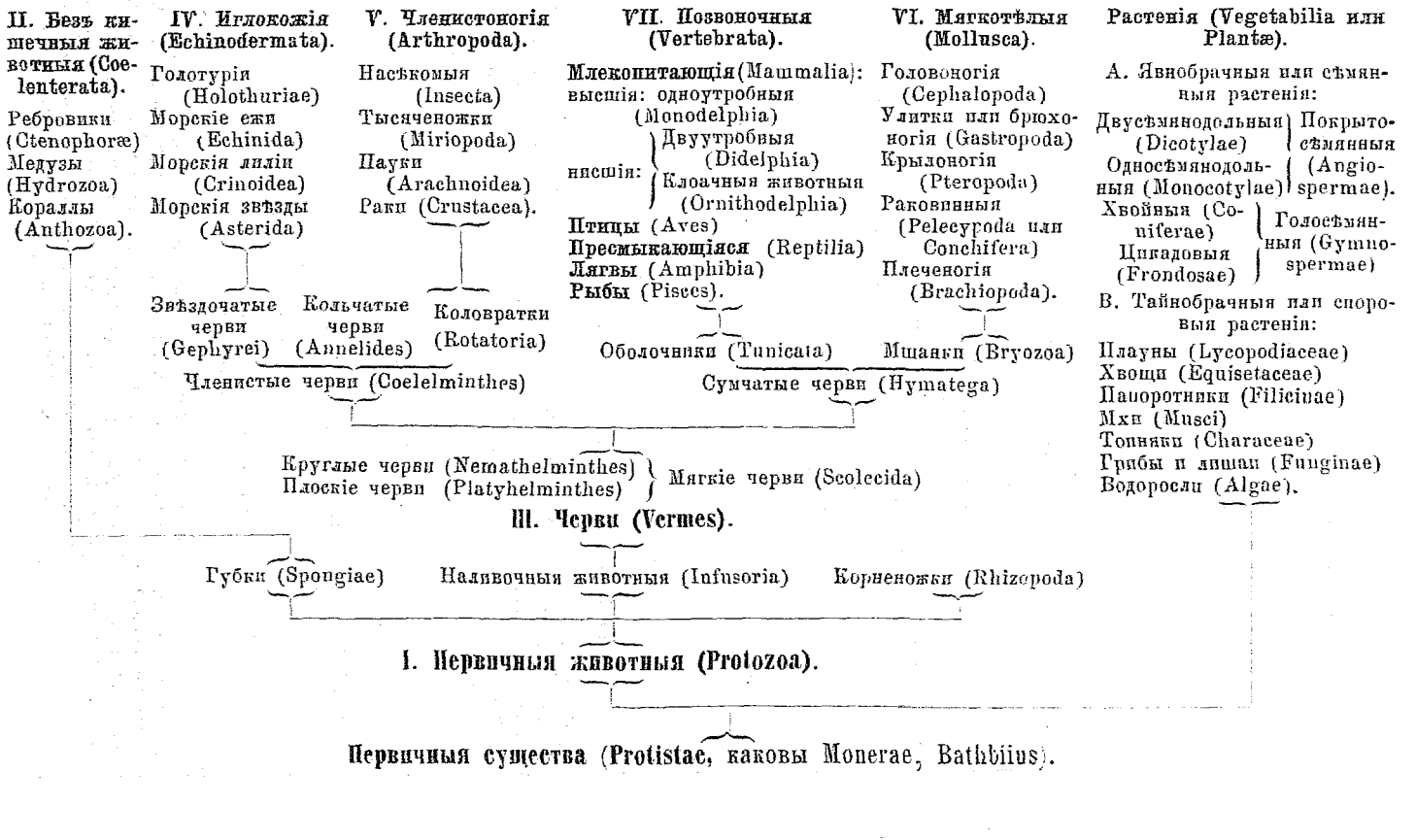
Обзоръ кристаллическихъ массивныхъ горныхъ породъ (эруптивныхъ породъ).

А. Полево-шпатовыя кристаллическія сплошныя горныя породы.

Геологическій возрастъ.	Кислыя или изобилующія кремнеземомъ смѣси.		Щелочныя или бѣдныя кремнеземомъ смѣси.	
а) Плутоническія породы (палеолиты и мезолиты).	1. Гранитовая группа.		2. Грюнштейновая группа.	
	ГРАНИТЪ. Гранититъ, протогинъ, красный гнейсъ, гранитовый порфиръ, пегматитъ, грейзенъ.	СІЕНИТЪ. Міасцитъ, дегронитъ, фоянитъ, тоналитъ, сіенитовый порфиръ.	ДІОРИТЪ Діоритъ порфиръ, афанитъ, слюдяной діоритъ, керсантитъ, корситъ (шаровой діоритъ).	ДІАБАЗЪ. Porfido verde, афанитъ, эвкритъ, габбро, гиперстенитъ.
	3. Порфировая группа.		4 Мелафировая группа.	
	кварцевый порфиръ. Фельзитовый эвритовый роговиковый полевиковый глинистый пехштейнъ. (Порфиры.)	порфиритъ. Porfido rosso, ортоклазовый ромбовый слюдяной рогообманковый минеттъ. (Порфиры.)	МЕЛАФИРЪ. Базальтитъ, тешенитъ частью, олигоклазовый порфиръ, черный порфиръ, спилитъ частью.	АВГИТОВЫЙ ПОРФИРЪ. Лабрадорный порфиръ, тешенитъ частью, спилитъ частью.
б) Вулканическія породы (мезолиты и кенолиты).	5. Трахитовая группа.			6. Базальтовая группа
	кварцевый трахитъ. Санидрофиръ, дацитъ, липаритъ, ріолитъ, обсидіанъ, пемза.	ТРАХИТЪ. Санидиновый трахитъ, санидино-олигоклазовый трахитъ, домитъ, фонолитъ.	АНДЕЗИТЪ. Олигоклазовый трахитъ, амфиболевый андезитъ, пироксеновый андезитъ, трахитовый долеритъ.	БАЗАЛЬТЪ. Долеритъ, нефелиновый долеритъ, позеановый долеритъ, анамезитъ, лейцитофиръ, гайюинофиръ.
	Смолистый камень. Перловый камень.			
Минералогическій составъ (главныя составныя части).	Кварцъ.	Частью кварцъ.		Безъ кварца.
	Каліевый полевой шпатъ: ортоклазъ, санидинъ.		Известковый полевой шпатъ: лабрадоръ, анортитъ.	
		Натріевый полевой шпатъ: олигоклазъ.		
	Слюда.	Роговая обманка.		Авгитъ.
Удѣльный вѣсъ.	$2.5 - 2.7$; стекло $2.3 - 2.4$.		$2.7 - 3.2$; стекло 2.7.	
Цвѣтъ.	Свѣтлый, часто красноватый.		Темный.	
Строеніе.	Крупно и мелко-кристаллическое, часто стекловидное, рѣдко криптокристаллическое.		Часто криптокристаллическое и миндалевидное.	
Химическій составъ.	SiO_2 80—60; Al_2O_3 8—16; FeO / Fe_2O_3 0.5—4; KO 6—3; NaO 1—5; CaO 0.5—2; MgO 0.5—2		SiO_2 60—45; Al_2O_3 10—20; FeO / Fe_2O_3 4—20; KO 3—0.5; NaO 6—1; CaO 2—12; MgO 2—12.	

В. Оливиновая группа: оливинъ, лерзолитъ, дунитъ, пикритъ, серпентитъ.

II таблица. Система живущихъ органическихъ существъ.



III таблица.

Обзоръ осадочныхъ формацій земли и руководящихъ въ нихъ ископаемыхъ.

Первая эпоха: Первобытный періодъ земли.

I. Первобытная формація.	a) **Гнейсовая формація** (гнейсъ и гранитъ).	Безъ всякихъ слѣдовъ животныхъ остатковъ (прозойскій періодъ).
	b) **Лаврентійская гнейсовая формація** (гнейсъ, гранулитъ, роговообманковый сланецъ, кристаллическій или первичный известнякъ, графитъ и т. д.)	Eozoon canadense въ первичномъ известнякѣ, самое древнее, но сомнительное ископаемое животнаго міра.
	c) **Слюдяно-сланцевая формація** (слюдяной сланецъ, тальковый, хлоритовый, кварцитовый сланцы, первичный известнякъ, графитъ, роговообманковый сланецъ и т. д.).	
	d) **Первично-глинистая формація** (первично-глинистый сланецъ или филлитъ, хлоритовый, тальковый, кварцитовый сланцы, первичный известнякъ, графитъ и т. д.).	Графитовая глина быть можетъ растительнаго происхожденія.

Вторая эпоха: Древніе вѣка земли.

ПАЛЕОЗОЙСКІЙ ПЕРІОДЪ ИЛИ ПЕРВИЧНЫЯ ФОРМАЦІИ.

2. Силурская формація или древняя переходная или грауваковая формація.	a) **Кэмбрійскіе слои** (конгломераты, песчаники, кварциты и глинистые сланцы).	Oldhamia antiqua (морская водоросль или животное) — древнѣйшій безспорно органическій остатокъ, и слѣды кольчатыхъ червей.
	b) **Первичный ярусъ** (грауваккa и сланцы).	Трилобиты (первичные раки), брахіоподы (Orthis) и цистидеи.
Вѣкъ трилобитовъ.	c) **Нижне-силурскій ярусъ** (кварциты и глинистые сланцы съ грюнштейнами).	Морскія водоросли, кораллы, граптолиты, морскія лиліи, моллюски (навтилиды, брахіоподы, трилобиты и первые слѣды рыбъ.
	d) **Верхне-силурскій ярусъ** (известняки и сланцы).	
3. Девонская формація или верхняя переходная грауваковая формація.	a) **Нижній ярусъ** (грауваки, песчаники и глинистые сланцы)	Тайнобрачныя наземныя растенія, кораллы (Calceola sandalina), морскія лиліи, моллюски и т. д.), брахіоподы (гистеролиты: ядра плеченогихъ), трилобиты, ципридины.
	b) **Средній ярусъ** (известняки и рухляки), эйфельскій известнякъ, кальцеолиновые слои, стрингоцефаловый известнякъ.	

Вѣкъ панцырныхъ рыбъ.	c) **Верхній ярусъ** (известняки, рухляки, мергель и глинистые сланцы) почковидный известнякъ, краменцель, гоніатитный и клименовый известнякъ, ципридиновый сланецъ.	Въ древнемъ красномъ песчаникѣ Шотландіи своеобразныя панцырныя рыбы: Pterichthys, Coccosteus, Cephalaspis.
4. Каменноугольная формація.	a) **Нижній ярусъ** (известняки, песчаники и глинистые сланцы) угольный известнякъ или горный известнякъ, гаильтальскіе слои Альпъ, кульмскіе слои или растительныя граувакки.	Трилобиты вымираютъ. Изъ брихіоподъ особенно характеристиченъ Productus.
Вѣкъ тайнобрачныхъ.	b) **Верхній ярусъ** (песчаники, сланцеватыя глины и угольные флецы).	Тайнобрачныя наземныя растенія: Лепидодендры (Lepidodendron), сигиллярія (Sigillaria), каламиты (Calamites), папоротники и первыя хвойныя. Первые паукообразные и насѣкомыя.
5. Діасъ или пермская формація.	a) **Нижній ярусъ** (аркозы, песчаники, порфиры и мелафиры) красный или мертвый лежень.	Много ископаемыхъ деревьевъ (окаменѣлые лѣса) древовидныхъ папоротниковъ, пальмъ и хвойныхъ.
Вѣкъ неравнохвостыхъ эмалево чешуйчатыхъ рыбъ.	b) **Верхній ярусъ** (песчаники, смолистые, мѣдистые сланцы, известняки и доломиты, съ гипсомъ и залежами каменной соли) бѣлый и сѣрый лежень, мѣдистый сланецъ, цехштейнъ.	Первые гады (Archegosaurus, родичъ ящерицъ) и пресмыкающіяся (Proterosaurus), также много неравнохвостыхъ эмалево-чешуйчатыхъ ганоидныхъ рыбъ: Palaeoniscus и т. д.

III эпоха: Средневѣковой періодъ земли.

МЕЗОЗОЙСКІЙ ПЕРІОДЪ ИЛИ ВТОРИЧНЫЯ ФОРМАЦІИ.

6. Тріасовая формація.	a) **Нижній ярусъ** (конгломераты, песчаники и рухляки) пестрый песчаникъ, рётъ, верфенскій сланецъ въ альпахъ.	Исполинскіе каламиты, цикаден, хвойныя. Лягушкоящерицы (лабиринтодонты); первые слѣды птицъ.
	b) **Средній ярусъ** (известняки, доломиты, рухляки, залежи гипса и каменной соли) раковистый известнякъ, гуттенштейнскій и фиглорійскій известнякъ Альпъ.	Encrinus liliiformis, цератиты, первые длиннохвостые раки, морскія ящерицы (Nothosaurus).
Вѣкъ панцырныхъ гадовъ.	c) **Верхній ярусъ** (песчаники, пестрые рухляки, известняки и доломиты) суглинистый уголь и кейперъ, гальштатскіе известняки, слои Лунцера, Райбля, Ст. Кассіана и т. д. въ Альпахъ.	Mastodonsaurus и крокодилъ (Zanclodon, Belodon). Въ альпахъ первые аммониты.

7. Ретійская формація. Вѣкъ первыхъ двуутробокъ.	Слои гервилій или контортъ, костяныя брекчіи (Bonebed), кровельный известнякъ, кровельный доломитъ и слои Кёсенеръ въ альпахъ (известняки, доломиты, рухляковые известняки и песчаники).	Microlestes antiquus (двуутробка древнѣйшее ископаемое изъ млекопитающихся Avicula (Gervillia) contorta.
8. Юрская формація или оолитовыя горы. Вѣкъ аммонитовъ, белемнитовъ и рыбо-ящеръ.	a) **Нижній ярусъ**: Лейасъ или черная юра) известняки, песчаники, глины, рухляки, смолистые сланцы).	Пентакриниты, белемниты, аммониты и рыбо-ящеры (Ichthyosaurus, Plesiosaurus).
	b) **Средній ярусъ**: Доггеръ или бурая юра (известняки, песчаники, глины, рухляки, красно- и буро-желѣзистые оолиты), батскій и келловайскій ярусы.	Сумчатыя животныя.
	c) **Верхній ярусъ**: Мальмъ или бѣлая юра (глинистый мергель, известнякъ, известняковый оолитъ, коралловый известнякъ, доломитъ, плитный известнякъ), оксфордскій ярусъ, кораллрегъ, портландскій и киммериджскій ярусы.	Первыя костистыя рыбы, черепахи, летучія ящеры (Pterodactylus) и птицы (Archaeopteryx).
	d) **Промежуточный ярусъ между юрой и мѣломъ**: уэльдская глинистая формація и титонскій ярусъ (глины, песчаники, угольные флецы, известняки).	Большія наземныя ящеры (динозавры).
9. Мѣловая формація или плитно-песчаниковыя горы. Вѣкъ рудистовъ.	a) **Нижній ярусъ** (известняки, песчаники, глины, рухляки) неокомскій ярусъ, гильсъ, спатанговый и капротиновый известнякъ Альпъ, тешенскіе слои въ карпатахъ.	Spatangus complanatus, гамиты, туррилиты, скафиты, аммониты и белемниты; Caprotina ammonia, Hippurites cornu vaccinum, иноцерамы, устрицы (Ostrea columba); Mosasaurus.
	b) **Средній ярусъ**: известняки, песчаники, глины, рухляки, гольтъ, песчаникъ Годула въ карпатахъ.	Первыя лиственныя деревья.
	c) **Верхній ярусъ** (песчаники, глинистые и известняковые рухляки, известняки, бѣлый рыхлый мѣлъ съ кремнемъ и т. д.) плеперъ и плитные песчаники, сеноманскій ярусъ, туронскій ярусъ, сеноискій ярусъ, формація Гозау и гиппуритовый известнякъ въ Альпахъ.	Белемниты и аммониты вымираютъ; Belemnitella mucronata въ землистомъ мѣлу, послѣдній белемнитъ.

Четвертая эпоха: Новый періодъ земли.

КЕНОЗОЙСКІЙ ПЕРІОДЪ ИЛИ ТРЕТИЧНЫЯ ФОРМАЦІИ.

10) Эоценовая формація (древняя третичная формація) или древніе буро-угольныя горы.	a) **Нижній ярусъ** (известняки, песчаники, глины, рухляки и т. д.): Парижскій грубый известнякъ, лондонская глина, нуммулитовая формація и флишъ альпійскихъ и карпатскихъ горъ; рыбный сланецъ въ Монте-Болка.	Первая группа млекопитающихъ (одноутробныя): Palaeotherium, Anoplotherium, Xiphodon и т. д.
Вѣкъ нуммулитовъ.	b) **Верхній ярусъ Олигоценъ** (известняки, песчаники, глины, рухляки и т. д.): Монмартрскій гипсъ, янтарная формація, отложенія бобовой руды Фронштетена и т. д.	Нуммулиты и фуконды.
11. Неогеновая формація (новая третичная формація) или новыя буро-угольныя горы.	Въ вост. Европѣ (особенно въ вѣнскомъ бассейнѣ) a) **Нижній ярусъ**, морской (известняки, конгломераты, пески, глины): известняки Лейты и т. д.	Вторая группа млекопитающихъ: Mastodon, Dinotherium, Aceratherium, Hipparion и т. д.
	b) **Средній ярусъ, прѣсноводно-морской или сарматскій** (известняки, песчаники, пески, глины): церитовый известнякъ и церитовый песчаникъ и т. д.	Обезьяны.
Вѣкъ мастодонтовъ.	c) **Верхній ярусъ, прѣсноводный** (валуны, песокъ и глина): бельведерскіе слои и слои конгерій.	Andrias Scheuchzeri (исполинская саламандра) въ Эпингенѣ. Различныя лиственныя деревья.

Пятая эпоха: Текущій періодъ земли.

АНТРОПОЗОИЧЕСКІЙ ПЕРІОДЪ ИЛИ ЧЕТВЕРИЧНЫЯ ФОРМАЦІИ.

12. Четвертичная формація или намывныя горы.	a) **Нижній ярусъ:** Диллювій (пещерный суглинокъ, лёссъ, эрратическіе валуны, эрратическій мусоръ, отложенія валуновъ и песку), ледяная эпоха, ей предшествующая и послѣдующая.	Третья группа млекопитающихъ: мамонтъ, носорогъ, пещерный медвѣдь, сѣверный олень, зубръ, мускусный быкъ, лошадь, исполинскій олень и т. д. и первые слѣды человѣка (ископаемые остатки) въ Европѣ.
Вѣкъ мамонта и первобытнаго человѣка.	b) **Верхній ярусъ:** аллювій, новыя прѣсноводныя и морскія образованія, торфяныя болота, коралловыя образованія, новѣйшіе вулканическіе продукты.	

Дозволено цензурою. Москва, 27 сентября 1877 г.

ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕВѢДѢНІЕ

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ (ПОСЛѢДНЯЯ)

БІОЛОГИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФІЯ.

Составлена д-мъ Покорни.

ПЕРЕВОДЪ СЪ НѢМЕЦКАГО.

Съ 143 политипажами въ текстѣ и одною картою въ приложеніи.

МОСКВА
Типографія А. И. Мамонтова и К°, Леонтьевскій пер., № 5
1891

Содержаніе.

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ.

Біологическая географія (земля какъ мѣстообитаніе растеній, животныхъ и людей) д-ра Покорни.

ОТДѢЛЪ ПЕРВЫЙ.

МѢСТООБИТАНІЕ И ИЗМѢНЯЕМОСТЬ ОРГАНИЗМОВЪ ВЪ ЗАВИСИМОСТИ ОТЪ УСЛОВІЙ ИХЪ СУЩЕСТВОВАНІЯ (БІОЛОГІЯ).

Стр.

А. Способность организмовъ размножаться и переселяться 321
Предварительныя понятія и общій обзоръ . . . . . —
Способность организмовъ безпредѣльно размножаться 323
Способность организмовъ безпредѣльно переселяться. 325
Распространеніе людьми. 328
Опасности и препятствія при переселеніи. 331
В. Естественныя условія существованія растеній и животныхъ . . 334
Обзоръ относящихся сюда явленій. . . . . —
Вліяніе почвы на растительный міръ (статика почвы). 335
Вліяніе климата на растительность (климатологія растеній). 340
Вліяніе климата на животныхъ (климатологія животныхъ) 346
Зависимость животныхъ отъ пищи 352
Вліяніе воздуха и воды на существованіе животныхъ 354
Соперничество органическихъ существъ 360
Симбіозъ въ растительномъ царствѣ 368
Симбіозъ въ животномъ царствѣ 374
С. Измѣняемость организмовъ. 378
Приспособленіе и измѣненіе . . . . . —
Искуственный подборъ и его результаты 380
Естественный подборъ 382
Наслѣдственность. 392
Естествоисторическое понятіе о видѣ. 398
D. Прогрессивное развитіе и связь всѣхъ органическихъ существъ по происхожденію 403
Теорія происхожденія видовъ . . . . . —
Географическіе факты въ пользу прогрессивнаго развитія 411
Палеонтологическія доказательства прогрессивнаго развитія 421
Е. Филогенетическое развитіе органическихъ существъ 427
Первичныя формы и первичное зарожденіе . . . . . —
Родство типовъ растеній и животныхъ 433
Главные типы растеній 439
Главные типы животныхъ. 445

ОТДѢЛЪ ВТОРОЙ.

СОВРЕМЕННОЕ РАСПРОСТРАНЕНІЕ И РАСПРЕДѢЛЕНІЕ РАСТЕНІЙ И ЖИВОТНЫХЪ (ХОРОЛОГІЯ).

Стр.

Предварительныя понятія и раздѣленіе 458
А. Распространеніе организмовъ 460
Распространеніе видовъ . . . . . —
Распространеніе родовъ 471
Распространеніе семействъ и порядковъ 475
Предѣлы органической жизни вообще 480
В. Распредѣленіе органическихъ существъ 482
Статистика растеній и животныхъ . . . . . —
Физіономика растеній и животныхъ 486
Климатическія группы 493
Распредѣленіе по мѣстопребыванію (колоніи). 502
Искуственное распредѣленіе 507
С. Естественныя области растительности 510
Ботанико-географическія царства Скоу 511
Растительныя области Гризебаха 512
Растительно-географическія царства Энглера . . . . . —
Растительно-географическія царства Друдэ 514
Растительность океана 515
Растительность материка и острововъ 517
Сѣверныя растительно-географическія царства . . . . . —
Тропическія растительно-географическія царства. 525
Южныя растительно-географическія царства 533
D. Естественныя зоологическія области земнаго шара 541
Зоологическія царства Шмарды . . . . . —
Зоологическія главныя и второстепенныя области Валласа . . . . . —
Міръ животныхъ въ океанѣ, по Шмардэ 542
Животныя суши, по Валласу 544
Е. Сравнительный обзоръ естественныхъ областей флоръ и фаунъ . 554

ОТДѢЛЪ ТРЕТІЙ.

ЧЕЛОВѢКЪ, ЕГО ПРОИСХОЖДЕНІЕ И РАЗДѢЛЕНІЕ НА РАСЫ И НАРОДНОСТИ (АНТРОПОЛОГІЯ).

Стр.

А. Происхожденіе и первоначальная родина человѣка. . . . . —
Происхожденіе человѣка . . . . . —
Тѣлесные и духовные признаки человѣка 560
Лингвистическія различія 561
Первоначальная родина человѣка. 562

Стр.
B. Человѣческія расы 564
Методъ изученія . . . . . —
Различныя подраздѣленія человѣческаго рода . . . . . —
Измѣреніе черепа и тѣла 569
C. Характеристика главнѣйшихъ человѣческихъ расъ и племенъ . 572
Монголы . . . . . —
Индо-европейцы 587
Сирійце-арабы или семиты 599
Атлантиды 602
Негры или негритяне 605
Индійцы 610
Малайцы 617
Папуасы или австралійскіе негры 621
Колонисты и полѣвси 623
D. Распространеніе человѣческихъ расъ 624

Дозволено цензурою. Москва, 20 ноября 1890 г.

ОТДѢЛЪ ПЕРВЫЙ.

Мѣстообитаніе и измѣняемость организмовъ въ зависимости отъ условій ихъ существованія. (Біологія).

А. Способность организмовъ размножаться и переселяться.

Предварительныя понятія и общій обзоръ. По новѣйшимъ воззрѣніямъ, земля представляется вообще тѣломъ, концентрически наслоеннымъ. Наружныя слои этого тѣла образуютъ слой воздуха и воды—атмосфера и гидросфера, главная же составная часть земнаго шара, литосфера или твердь, облекаетъ таинственныя нѣдра земли—пиросферу. Въ такомъ концентрическомъ наслоеніи земнаго шара отражается образовательный процессъ, чрезъ который проходятъ до нѣкоторой степени всѣ планеты, но который не заканчивается однако этими образованіями чисто неорганическаго свойства. На нашей планетѣ возникла органическая жизнь, какъ только сложились благопріятныя для того условія, и притомъ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ атмосфера соприкасалась съ гидросферою и литосферою. Съ той поры поверхность земли служитъ мѣстомъ обитанія разнообразнѣйшихъ организмовъ, которые проходятъ опредѣленный рядъ измѣненій, питаются и размножаются, и тѣмъ рѣзко отличаются отъ безжизненнаго міра неорганическихъ тѣлъ. Они проявляютъ собою высшую ступень дѣятельности природы на землѣ и въ своей совокупности образуютъ біосферу, которую можно разсматривать какъ самостоятельное звено въ ряду перечисленныхъ выше сферъ земнаго шара.

Біосфера охватываетъ всю поверхность тверди, съ нѣкоторыми, сравнительно небольшими пробѣлами; она разстилается по дну воздушнаго

моря и наполняетъ большую часть гидросферы. Разсуждая теоретически, слѣдуетъ допустить органическую жизнь всюду, гдѣ только есть условія для существованія организмовъ и доступное для нихъ мѣсто. Но ни наличность условій существованія, ни доступность мѣста не рѣшаютъ сами по себѣ вопроса о заселенности его организмами. Къ этому долженъ присоединиться еще чисто историчѣскій факторъ: необходимо еще, чтобы организмы дѣйствительно могли возникнуть и поселиться. Только это рѣшаетъ вопросъ, занято ли пригодное для обитанія мѣсто дѣйствительно живыми существами и притомъ опредѣленнаго вида.

Что же касается собственно до живыхъ существъ, то между ними различаютъ, со временъ Аристотеля и Плинія, животныя и растенія. Какъ ни общераспространено такое подраздѣленіе, однако новѣйшіе успѣхи знанія показали, что между тѣми и другими не существуетъ рѣзкаго различія и что есть множество организмовъ, относительно которыхъ остается нерѣшеннымъ, животныя ли они или растенія; таковы первичные организмы или протисты. Поэтому, при разсмотрѣніи общихъ вопросовъ удобнѣе трактовать о живыхъ существахъ вообще. Съ другой стороны, относительно высшихъ организмовъ желательно разсматривать несомнѣнныя растенія отдѣльно отъ несомнѣнныхъ животныхъ, да и человѣкъ, какъ наивысшее существо, долженъ быть также разсмотрѣнъ во многихъ отношеніяхъ отдѣльно.

Распространеніе всѣхъ живыхъ существъ зависитъ главнымъ образомъ отъ способности ихъ размножаться и переселяться. Переселяемость ведетъ къ активному или пассивному перемѣщенію. Если какой либо организмъ долженъ прочно основаться, то онъ долженъ сперва успѣшно вынести всѣ опасности переселенія, такъ чтобы ему не ставились непреодолимыя преграды для распространенія въ водѣ или на землѣ, по воздуху или по другимъ организмамъ. Если же организмъ основался, то сохраненіе особи зависитъ отъ естественныхъ условій жизни или существованія на мѣстѣ поселенія. А такъ какъ эти условія довольно часто бываютъ неблагопріятны для переселяющихся организмовъ, то они погибаютъ, если не въ состояніи приспособиться къ этимъ условіямъ существованія. Поэтому, можно разсматривать живые организмы какъ бы въ борьбѣ съ внѣшнимъ міромъ за свое существованіе, что еще часто осложняется очень сильною борьбою съ другими организмами изъ-за тѣхъ же условій существованія. — Всѣ явленія этого рода разсматриваются обыкновенно, по удачному выраженію Дарвина, какъ явленія «борьбы за существованіе», и ими объясняются многія условія мѣстообитанія живыхъ существъ. Но такъ какъ живые организмы не выходятъ неприкосновенными изъ борьбы за существованіе, то возникаютъ уклоненія формъ, которыя по законамъ приспособленія и наслѣдственности

не только проявляются въ данной особи, но въ значительно большей степени передаются потомству, какъ доказываютъ факты такъ называемаго искусственнаго и естественнаго разведенія. Впрочемъ, это далеко не единственный источникъ измѣняемости, и даже не самый главный, какъ полагалъ Дарвинъ. Иныя, болѣе могучія причины измѣняемости заключаются въ самомъ организмѣ. Вслѣдствіе такой измѣняемости органическихъ существъ обнаруживается постепенное и все возрастающее измѣненіе первоначальныхъ формъ, которое, если разсматривать какъ законъ природы, ведетъ все къ большей обособленности формъ организмовъ и, наконецъ, приводитъ къ общей теоріи развитія всѣхъ органическихъ существъ и ихъ взаимной связи по происхожденію. Но связь всѣхъ живыхъ существъ по происхожденію служитъ главнымъ факторомъ мѣстообитанія ихъ въ настоящее время.

Способность организмовъ безпредѣльно размножаться. Современное разселеніе организмовъ основывается, главнѣйшимъ образомъ, на процессахъ, при которыхъ различныя пространства земной поверхности постепенно заселялись живыми существами и становились обитаемыми. Первымъ толчкомъ къ такому заселенію служитъ размноженіе организмовъ, на которомъ основано сохраненіе вида.

Размноженіе органическихъ существъ происходитъ разнообразнымъ путемъ. У низшихъ организмовъ преобладаетъ безполое размноженіе дѣленіемъ, почкованіемъ, путемъ образованія зародышевыхъ ядеръ и споръ. Впрочемъ, и у болѣе высшихъ организмовъ наблюдается безполое размноженіе тоже довольно часто и въ разнообразномъ видѣ, хотя у нихъ обыкновенно бываетъ половое размноженіе. Но результатъ способности организмовъ размножаться выражается въ томъ, что при безпрепятственномъ размноженіи каждый видъ въ отдѣльности былъ бы въ состояніи заселить всю землю своимъ потомствомъ, если бы она доставила достаточно простора для безпрепятственнаго заселенія и кромѣ того—благопріятныя условія существованія. Поэтому, можно приписать всѣмъ живымъ существамъ способность въ нѣкоторомъ родѣ безпредѣльно размножаться.

Уже Линней подсчиталъ, что одполѣтнее растеніе, дающее всего лишь только два сѣмечка, при вполнѣ безпрепятственномъ размноженіи, произвело бы уже въ 20 лѣтъ потомство въ милліонъ растеній. Но столь мало плодовитаго растенія нѣтъ вовсе, такъ какъ часто сотни и тысячи сѣмянъ ежегодно приносятся каждымъ однолѣтнимъ или большинствомъ многолѣтнихъ растеній. Такъ, напримѣръ, садовый макъ уже въ шестомъ поколѣніи производитъ изъ 2,000 сѣмянъ 64 трилліона растеній, которыхъ не въ состояніи умѣстить и вся земная поверхность. Еще большую мощь проявляетъ жизнь самыхъ мелкихъ существъ на землѣ. По Эрен-

бергу, одна микроскопическая водоросль (Gallionella ferruginea) размножается дѣленіемъ такъ быстро, что въ продолженіе двухъ сутокъ нарождается отъ одной особи 8 милліоновъ, а въ 4 дня 140 биллліоновъ особей, образуя въ то же время изъ своихъ кремнистыхъ панцырей 2 кубическихъ фута земли (трепела). Вычисленіе показываетъ, что эта незамѣтная простому глазу водоросль, при безостановочномъ размноженіи, могла бы произвести въ нѣсколько дней такія массы, которыя равняются массѣ всего земнаго шара. Еще быстрѣе размножаются мельчайшіе изъ извѣстныхъ организмовъ—бродильные грибки и бактеріи, какъ это обнаруживается при броженіи и при нѣкоторыхъ заразныхъ болѣзняхъ (такъ напр. при сибирской язвѣ). Въ подходящей питательной жидкости разводятся невообразимыя массы этихъ мельчайшихъ существъ въ самое короткое время.

Столь же быстро размножаются и животныя. Слонъ почитается животнымъ, размножающимся медленнѣе всѣхъ прочихъ, такъ какъ онъ между 30 и 90 годами своей жизни производитъ на свѣтъ среднимъ числомъ только 3 пары слонятъ; но даже и при такомъ размноженіи могли бы произойти отъ одной пары 15 милліоновъ слоновъ чрезъ 500 лѣтъ. Простое вычисленіе показываетъ, какое колоссальное потомство могли бы произвести, во-первыхъ, такія животныя, которыя отличаются плодовитостью, какъ напр., нѣкоторые грызуны (мыши и кролики), затѣмъ—рыбы, насѣкомыя, глисты и моллюски. Такъ, насчитываютъ въ икрѣ одной рыбы: у селедки 40,000 икринокъ, у карпіи 200,000, у трески и бѣлуги 2 — 3 милліона. Да и у людей, при очень благопріятныхъ условіяхъ, удвоивается населеніе города или страны въ 25 лѣтъ, такъ что при равномѣрно возрастающемъ размноженіи уже чрезъ нѣсколько тысячелѣтій на землѣ не было бы болѣе мѣста для дальнѣйшаго заселенія.

Что такое поразительное размноженіе возможно не только въ теоріи, какъ это доказываетъ Мальтусъ по отношенію къ человѣческому населенію, а Дарвинъ—относительно животныхъ и растеній, но при благопріятныхъ условіяхъ замѣчается иногда и въ дѣйствительности,—видно на многихъ примѣрахъ изъ растительнаго и животнаго царства. Сюда относится баснословно быстрое распространеніе нѣкоторыхъ сорныхъ травъ по цѣлымъ частямъ свѣта, а также внезапное появленіе нѣкоторыхъ грибовъ цѣлыми массами. Быстрое размноженіе животныхъ при благопріятныхъ условіяхъ извѣстно въ безчисленномъ числѣ случаевъ. Сѣверные леммингп и песцы, крысы, кролики и бѣлки, саранча и другія вредныя насѣкомыя часто становятся бичемъ земли; сюда же относится внезапное появленіе громаднаго множества низшихъ животныхъ, особенно въ водѣ. Какъ быстро, при благопріятныхъ условіяхъ, размножаются даже крупныя и мало плодущія животныя, можно судить по боль-

нимъ стадамъ одичалыхъ лошадей и рогатаго скота въ Южной Америкѣ, а въ новѣйшее время—въ Австраліи. Въ человѣческомъ родѣ замѣчается быстрое увеличеніе народонаселенія въ нѣкоторыхъ странахъ, находящихся въ благопріятныхъ условіяхъ (Сѣверо-Американскіе Соединенные Штаты), не только вслѣдствіе переселенія, но и послѣ большихъ войнъ и повальныхъ болѣзней.

Способность организмовъ безпредѣльно переселяться. Размноженіе органическихъ существъ въ геометрической прогрессіи зависитъ, главнымъ образомъ, отъ способности ихъ распространяться изъ одного пункта земной поверхности по всѣмъ или, по крайней мѣрѣ, по нѣсколькимъ направленіямъ (радіально или полосами) дотолѣ, пока физическія препятствія, недостатокъ въ условіяхъ существованія или соперничество остальнаго живаго міра не представятъ непреодолимыхъ преградъ ихъ распространенію. Такимъ образомъ, рядомъ съ способностью живыхъ существъ безпредѣльно размножаться, существуетъ способность въ нѣкоторомъ родѣ настолько же безпредѣльно переселяться.

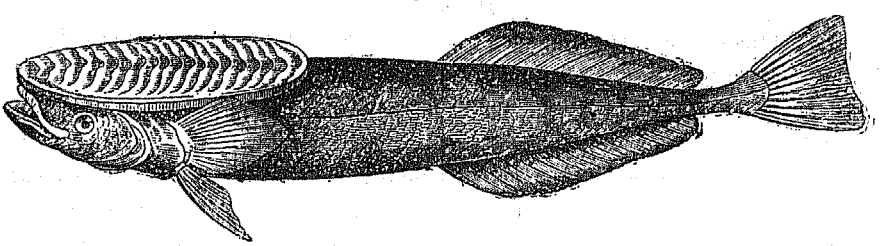
У человѣка и высшихъ животныхъ способность къ переселенію обыкновенно бываетъ активная и произвольная, рѣдко вполнѣ пассивная и невольная. Но случается и послѣдняя. Припомнимъ удивительное перемѣщеніе цѣлыхъ флотилій и экипажа по иловучимъ льдамъ или на ледяныхъ глыбахъ во время полярныхъ путешествій, въ родѣ замѣчательнаго плаванія ганзейцевъ къ восточному берегу Гренландіи, которыхъ въ продолженіе 200 дней гнало холоднымъ полярнымъ теченіемъ на югъ. На низшихъ ступеняхъ животнаго царства, какъ и среди растеній, пассивное перемѣщеніе (переносъ) составляетъ обычный способъ переселенія, а потому это совершается не намѣренно и невольно, подчиняясь влеченію переносящихъ силъ природы. У многихъ животныхъ способъ переселенія, активный или пассивный, зависитъ отъ степени развитія организма, что случается въ особенности у насѣкомыхъ.

Въ животномъ мірѣ, одаренномъ свободнымъ движеніемъ, странствованіе по землѣ, по водѣ или по воздуху зависитъ отъ организаціи животныхъ и во многихъ случаяхъ можетъ совершаться на большія разстоянія и въ самое короткое время. Что касается подвижности, то первое мѣсто занимаютъ птицы, въ особенности голуби, соколы и нѣкоторыя болотныя и плавающія птицы. Почтовые голуби неоднократно пролетали разстояніе въ 58 верстъ въ часъ (8 саженъ въ секунду). Относительно продолжительности полета дознано, что лучшіе летуны при этой ужасной быстротѣ могутъ летѣть безъ отдыха по цѣлымъ днямъ (фрегаты, фаэтоны). Поэтому они могутъ отмахать тысячи верстъ въ одинъ полетъ и даже въ состояніи перелетать обширные океаны. Почти столь же быстро и продолжительно движеніе многихъ рыбъ и ки-

тообразныхъ животныхъ въ водѣ (акулы, дельфины). Движеніе наземныхъ животныхъ вообще медленнѣе и не такъ продолжительно; оно задерживается также множествомъ мѣстныхъ препятствій; но и тѣ часто съ успѣхомъ предпринимаютъ далекія и быстрыя странствованія, что видно по сѣвернымъ переселяющимся животнымъ (сѣверный олень, мускусный быкъ, бѣлый медвѣдь, песецъ, лемминги и др.), и даже самыя медленныя животныя постепенно проходятъ съ теченіемъ времени, съ перерывами, громаднѣйшія разстоянія, въ числѣ одной и той же особи или слѣдующихъ одно за другимъ поколѣній.

Но большая часть животныхъ распространяется не при помощи произвольнаго движенія, а подобно растеніямъ, прикрѣпленнымъ къ своему мѣсту обитанія, — путемъ пассивнымъ, различными способами переноса. Сюда относятся такіе случаи, когда свободно перемѣщающіяся животныя противъ своей воли уносятся силами природы часто далеко отъ ихъ первоначальнаго мѣстообитанія. Плавучія ледяныя горы уносятъ на югъ самыхъ сѣверныхъ животныхъ; бури заносятъ въ отдаленныя страны какъ водяныхъ, такъ и воздушныхъ животныхъ; быстрыми наводненіями уносятся рыбы и наземныя животныя на далекія разстоянія. Прилипало (Echeneis remora, чер. 140), прикрѣпившись своею головною присоскою къ другой рыбѣ или даже къ корабельному килю, спокойно переносится на далекія пространства. Еще болѣе примѣровъ представляютъ мелкія и низшія животныя, у которыхъ, какъ и у растеній, преобладаетъ пассивное перемѣщеніе. Тутъ средствомъ переноса служитъ движущійся воздухъ, текучая вода и высшій животный міръ. Восходящими воздушными теченіями заносятся бабочки, мухи и другія насѣкомыя на самыя высокія вершины Альпъ. Множество мельчайшихъ органическихъ существъ (инфузоріи, коловратки, одноклѣточныя водоросли и грибы и др.) переносятся вмѣстѣ съ пылью въ воздухѣ на громадныя разстоянія, какъ показали изслѣдованія Эренберга, по которымъ въ пыли атмосферы встрѣчается множество микроорганиз-

Чер. 140

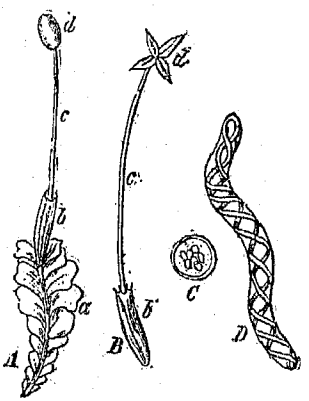


Echeneis remora — прилипало.

мовъ, какъ въ пассатной пыли съ берега западной Африки. Теченіями и волнообразными движеніями воды всюду распространяются крошечныя яички и молодь водяныхъ животныхъ. Многочисленные внутренніе и внѣшніе паразиты перемѣщаются вмѣстѣ съ питающими ихъ животными. Къ ногамъ болотныхъ птицъ не рѣдко пристаетъ икра лягушекъ и рыбъ, и такимъ образомъ переносится, и т. д.

Подобно большинству животныхъ, и нѣкоторыя растенія активно распространяются при участіи присущихъ имъ внутреннихъ силъ, перемѣщаясь путемъ роста или разбрасывая свои споры или сѣмена посредствомъ особыхъ упругихъ органовъ. Къ растеніямъ перваго рода относятся такія, которыя распространяются или по поверхности земли своими побѣгами (какъ напр., земляника), или же подъ землею косыми или горизонтальными корневищами, клубнями и луковицами. Кромѣ того у большей части растеній ростъ надземныхъ осевыхъ частей таковъ, что уже вслѣдствіе своей тяжести плоды и сѣмена разсѣваются вокругъ материнскаго растенія, особенно когда склонъ почвы помогаетъ имъ скатываться. У нѣкоторыхъ тайнобрачныхъ (у печеночныхъ мховъ чер. 141, и хвощей), споры съ силою выбрасываются изъ вмѣстилищъ посредствомъ такъ называемыхъ упругихъ нитей. У недотроги (Impatiens noli tangere) упругія створки коробочекъ выбрасываютъ сѣмена, тогда какъ у ослинаго огурца (Momordica Elaterium) они съ силой выпрыскиваются сокомъ опадающихъ плодовъ. Вестъ-индское стрѣляющее дерево (Hura crepitans) выбрасываетъ, подобно выстрѣлу, сѣмена съ большою силою на далекое разстояніе, при вскрытіи плодовъ. Обыкновенно же воздухъ и вода, животныя и люди служатъ такими дѣятелями, которые въ состояніи распространять растенія на самыя большія разстоянія.

Чер. 141



A, *B*—Jungermannia bicuspidata; *C*—спора; *D*—упругая нить.

Движущійся воздухъ уноситъ легкіе плоды, сѣмена и споры, которые часто бываютъ снабжены особыми придатками въ видѣ крылышекъ, хохолковъ, волосковъ и т. п. Но такой переносъ воздухомъ вовсе не такъ благопріятенъ, какъ могло бы казаться съ перваго взгляда. Весьма точныя изслѣдованія А. Декандоля и А. Кернера показали, что растенія съ очень подвижными плодами распространены отнюдь не далѣе, чѣмъ родственные имъ виды, не имѣющіе подобныхъ приспособленій. На огромныя разстоянія переносятся воздухомъ только микроскопическіе

организмы (діатомеи и споры); бури же иногда заносятъ за нѣсколько миль легкіе пучки засохшихъ травъ (въ русскихъ степяхъ они называются бурьяномъ) или обломки съѣдобныхъ хрупкихъ лишаевъ (Lecanora esculenta; послѣднее явленіе извѣстно также подъ именемъ дождя манны), или, наконецъ, пылящіе испанскіе дождевики и т. п. Во всѣхъ другихъ случаяхъ, разнообразныя приспособленія, облегчающія переносъ воздухомъ многихъ плодовъ и сѣмянъ, служатъ скорѣе для равномѣрнаго распредѣленія даннаго растенія въ предѣлахъ области его распространенія, чѣмъ для перенесенія его на большія разстоянія.

Гораздо важнѣе переносъ силою текучей воды. Не только плоды и сѣмена, но и цѣлые стволы часто уносятся въ море разливами рѣкъ. А тутъ въ свою очередь морскія теченія уносятъ ихъ за тысячи миль, пока, наконецъ, они не попадутъ на морской берегъ. Главную роль играетъ тутъ плавучій лѣсъ, который иногда уноситъ на громадныя разстоянія камни, землю и способныя къ прозябанію сѣмена. На сѣверѣ же плавающія ледяныя горы уносятъ съ массою горнаго мусора растущія на немъ растенія. Опыты, произведенные Дарвиномъ, показали, что изъ 100 англійскихъ растеній, плоды коихъ были брошены въ морскую воду, по крайней мѣрѣ, 10 процентовъ оказались чрезъ мѣсяцъ плавающими и способными къ прорастанію, а въ этотъ промежутокъ времени морскія теченія могли унести ихъ за 900—1000 верстъ. Кокосовый орѣхъ и знаменитый малединскій орѣхъ (до 25 фунтовъ вѣсомъ) часто попадаются плавающими въ Индійскомъ океанѣ. На небольшомъ островѣ Килингъ, одиноко лежащемъ между Новой Голландіей и Остъ-Индіей, растетъ только 20 видовъ растеній, которые относятся къ 19 различнымъ родамъ и къ 16 семействамъ и которые занесены на этотъ островъ морскими теченіями окольнымъ путемъ (за 11.000—12.000 верстъ).

Между животными содѣйствуютъ распространенію сѣмянъ птицы, питающіяся зернами и ягодами, а также нѣкоторыя прѣсноводныя рыбы (карпіи), питающіяся сѣменами, которыя извергаютъ эти животныя частью непереваренными. Хищныя птицы, пожирающія въ свою очередь этихъ животныхъ съ ихъ внутренностями, отрыгаютъ непереваріваемыя ими сѣмена растеній. Къ клюву, перьямъ, къ ногамъ птицъ, а также къ шерсти млекопитающихъ легко пристаютъ липкія сѣмена или съ прицѣпками, или обволоченныя влажной землей и иломъ. Этимъ путемъ могутъ также заноситься сѣмена на далекія разстоянія; такъ, колючій дурнышникъ (Xanthium spinosum)—овцами и лошадьми; омела (Viscum album)—дроздомъ и т. п.

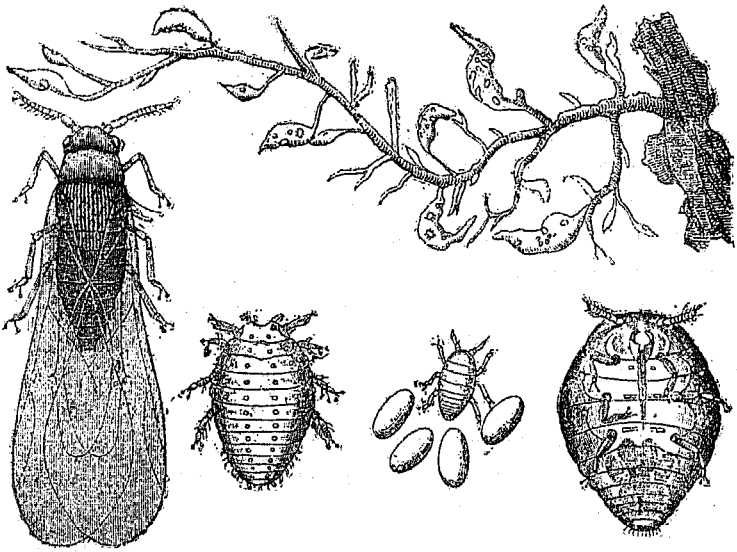
Распространеніе людьми. Но гораздо большее значеніе, чѣмъ переносъ при посредствѣ силъ природы (воздухомъ, водой и животными), представляетъ неумышленное или же преднамѣренное распро-

страненіе живыхъ существъ путемъ сношенія людей. Сюда относится, главнымъ образомъ, распространеніе домашнихъ животныхъ и воздѣлываемыхъ растеній на большей части земной поверхности при участіи человѣка, и поэтому оно можетъ быть названо искуственнымъ. Въ цивилизованныхъ странахъ почва на значительно большей части покрыта искуственной растительностью (пашнями, садами, плантаціями, аллеями, воздѣланными лугами и вырощенными лѣсами и т. д.), а большинство высшихъ животныхъ тамъ домашнія (лошади, рогатый скотъ, овцы, козы, свиньи, собаки, кошки, голуби, куры, утки, гуси, пѣвчія птицы и т. д.). Часть домашнихъ животныхъ и разводимыхъ растеній очень часто переходитъ въ состояніе, независимое отъ человѣческаго вліянія: домашнія животныя и разводимыя растенія дичаютъ. Если тѣ и другія находятъ въ данной странѣ удобныя для существованія условія, то они тамъ самостоятельно размножаются и могутъ при благопріятныхъ обстоятельствахъ прочно водвориться. Это не только случается съ домашними животными и воздѣлываемыми растеніями, разводимыми въ большомъ количествѣ, но не рѣдко распространяются и такія животныя и растенія, которыя держатся только въ немногихъ экземплярахъ въ зоологическихъ и ботаническихъ садахъ и которыя, однако, разносятся далеко за предѣлы своего первоначальнаго поселенія. Иногда, впрочемъ, и умышленно переносятся животныя и растенія въ благопріятныя мѣста, дабы они могли оттуда самостоятельно распространяться. На этомъ основывается подраздѣленіе растеній и животныхъ на первобытныя или туземныя (дикія), на культурныя или разводимыя, на одичалыя или занесенныя и забѣглыя (случайно попавшія) и, наконецъ, на водворенныя (натурализованныя).

Но вмѣстѣ съ домашними животными и воздѣлываемыми растеніями невольно распространяется, благодаря человѣческой дѣятельности, множество животныхъ и растеній, которыя слѣдуютъ за человѣкомъ всюду противъ его воли и часто, несмотря на все его стараніе, не могутъ быть вполнѣ истреблены. Сюда относятся нѣкоторыя хищныя, грызуны, внутренніе и наружные паразиты, въ особенности же цѣлый сонмъ такъ называемыхъ вредныхъ насѣкомыхъ и сорныхъ травъ. Стервятники слѣдуютъ за караванами; дельфины и акулы—за кораблями. Мыши и крысы, попадая на корабли, распространяются по всѣмъ частямъ свѣта и по всѣмъ островамъ; обыкновенный воробей слѣдуетъ за хлѣбопашествомъ; комнатная муха, блоха, постельный клопъ принадлежатъ къ самымъ вѣрнымъ спутникамъ человѣка. Въ новѣйшее время сталъ извѣстенъ опустошительный запосъ виноградной тли (Phylloxera vastatrix, чер. 142), путемъ введенія американскихъ лозъ, и колорадскаго жучка (Doryphora decemlineata) съ посѣвомъ американскаго картофеля. Настоящія поле-

выя сорныя травы, какъ напр., плевелъ, василекъ, полевой макъ, встрѣчаются только среди хлѣбныхъ посѣвовъ. Нѣкоторыя разводимыя растенія, какъ напр., ленъ, конопля, табакъ, лѣтніе плоды, имѣютъ имъ только

Чер. 142



Phylloxera vastatrix—филоксера.
Слѣва—окрыленное насѣкомое; сверху—молодые корешки со вздутіями; справа—взрослое насѣкомое; снизу въ срединѣ—яички съ молодымъ насѣкомымъ, а слѣва отъ нихъ—взрослое насѣкомое.

свойственныя сорныя травы. Сорныя травы свидѣтельствуютъ о европейскомъ поселеніѣ даже тамъ, гдѣ его давно уже болѣе нѣтъ. Въ Гренландіи на прежнихъ поселеніяхъ норвежскихъ выходцевъ и теперь еще находятъ мышиный горошекъ (Vicia Cracca), а нашъ обыкновенный подорожникъ (Plantago major) не безъ основанія названъ туземцами Сѣверной Америки «слѣдомъ бѣлыхъ». Подобно вреднымъ насѣкомымъ, сѣмена нѣкоторыхъ сорныхъ травъ пристаютъ къ платью людей, къ домашнимъ животнымъ, къ товарамъ, кораблямъ, экипажамъ и проч. Колючій дурнышникъ (Xanthium spinosum) распространенъ въ послѣднія 3 или 4 десятилѣтія свиньями и овцами по западной Европѣ, по Сѣверной и Южной Америкѣ. Занесенная изъ Канады «водяная зараза» (Anacharis Alsinastrum) съ 1842 года въ нѣсколько лѣтъ засорила всѣ каналы у Бервика и теперь угрожаетъ рѣкамъ сѣверной Германіи. Точно также растенія заносятся большими военными походами. Такъ, попадающееся около Вѣны растеніе Euclidium syriacum могло появиться тутъ со вре-

мени осады Вѣны турками, а Crambe tatarica въ южной Моравіи — въ эпоху еще болѣе отдаленную, со времени нашествія азіатскихъ народовъ.

Какъ успѣшно идетъ неумышленное распространеніе растеній людьми, видно изъ того, что въ Англіи въ послѣднія 200 лѣтъ занесено и привилось 83 вида растеній, изъ коихъ 55 видовъ съ 1724 года. Со времени открытія Америки водворилось въ Европѣ около 50 американскихъ растеній, тогда какъ въ Соединенныхъ Штатахъ Сѣверной Америки—не менѣе 172 европейскихъ видовъ, соотвѣтственно болѣе сильному наплыву переселенцевъ. Въ продолженіе того же времени въ этихъ странахъ неизвѣстно ни одного примѣра переноса новаго растенія при содѣйствіи силъ природы (воздухомъ, водою, животными), чѣмъ еще болѣе доказывается могущественное вліяніе человѣка на переселеніе живыхъ существъ.

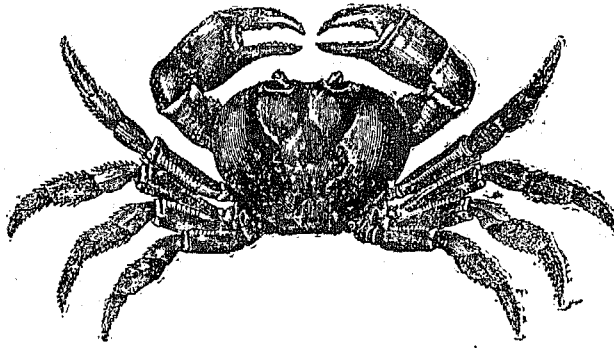
Опасности и препятствія при переселеніи. Перемѣщеніе, которое совершаетъ каждое недѣлимое, по крайней мѣрѣ въ какую-либо пору своего развитія, и которое можетъ быть вообще названо странствованіемъ (миграціей), сопряжено съ безчисленными опасностями, вслѣдствіе чего большая часть организмовъ гибнетъ уже во время миграціи или же, благодаря мѣстнымъ препятствіямъ, вовсе не достигаетъ благопріятной цѣли.

Въ мірѣ свободно перемѣщающихся животныхъ есть многочисленные примѣры настоящихъ переселяющихся или странствующихъ животныхъ, которыя въ вполнѣ развитомъ состояніи періодически предпринимаютъ болѣе или менѣе продолжительныя странствованія и при этомъ собираются въ стада или стаи. Сюда относятся сѣверныя переселяющіяся животныя: сѣверные олени, мускусные быки, песцы, гренландскіе киты, лемминги, сибирскія земляныя полевки, сѣвероамериканскія бѣлки; очень многія птицы, напр., ласточки, перепелки, странствующія голуби, кулики и т. п., слоистая треска, сельдь, семга, угорь; саранча, стрекозы, муравьи, термиты, наземные крабы (чер. 143) и др. Несмотря на то, даже такія, сравнительно стойкія животныя подвергаются многочисленнымъ опасностямъ, такъ что гибнутъ цѣлыми стаями. Ихъ прорѣжаютъ или вполнѣ уничтожаютъ то противныя воздушныя и водяныя теченія, сильныя бури и климатическія условія; то недостатокъ въ пищѣ, преслѣдованіе хищными животными и человѣкомъ; то повальныя болѣзни и т. п. Такъ, норвежскіе лемминги, повидимому, гибнутъ всѣ въ своихъ походахъ; по крайней мѣрѣ никогда не видали передвиженія ихъ массами на сѣверъ. Цѣлыя стаи перепеловъ и куликовъ, истомившись отъ сильныхъ и противныхъ вѣтровъ, тонутъ въ Средиземномъ морѣ, и такимъ образомъ гибнутъ во время перелета. Извѣстно, что средне-европейскихъ пѣвчихъ птицъ ловятъ въ Италіи и поѣдаютъ массами во время

пролета, отъ чего и зависитъ главная причина ихъ убыли и противъ чего борятся международные договоры и законы.

Но гораздо больше опасности отъ переселенія для низшихъ и самыхъ мелкихъ животныхъ, а также для тѣхъ изъ болѣе высшихъ и болѣе

Чер. 143



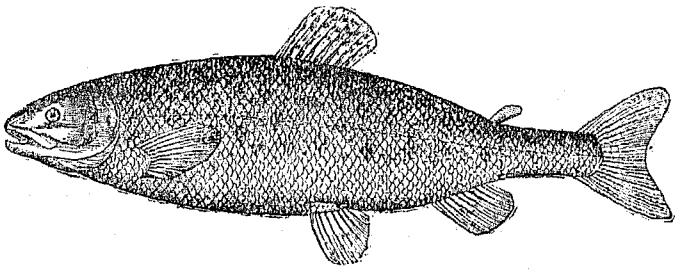
Наземный крабъ—Gecarcinus rusticola.

крупныхъ животныхъ, крошечныя яйца и молодь которыхъ должны перемѣщаться на большія разстоянія. Тутъ, какъ и у растеній, преобладаетъ пассивное перемѣщеніе, и поэтому животныя подвергаются всѣмъ опасностямъ, заключающимся уже въ самой природѣ способа перемѣщенія, которое часто дѣйствуетъ въ высшей степени неблагопріятно на развитіе перемѣщаемыхъ животныхъ существъ. Воздухъ и вода, перемѣщеніе другихъ животныхъ и неумышленный заносъ человѣкомъ дѣйствуютъ какъ слѣпыя силы природы безъ всякой осмотрительности и съ полной безпощадностью.

Очертаніе земной поверхности, въ особенности же распредѣленіе суши и воды, а также и различныя физическія свойства мѣстъ обитанія, часто полагаютъ непреодолимыя преграды переселенію, какъ и поселенію животныхъ и растеній. Свободно перемѣщающійся животный міръ обыкновенно приспособленъ вполнѣ только къ одному роду передвиженія, и потому наталкивается на непреодолимую преграду, если мѣстныя условія не допускаютъ этого рода передвиженія или если силы животнаго не достаточны, чтобъ преодолѣть ихъ. Тоже самое и съ силами природы, способствующими переносу живыхъ существъ. И онѣ не могутъ преодолѣть нѣкоторыя мѣстныя препятствія, а, слѣдовательно, содѣйствовать равномѣрному, неограниченному распространенію по всѣмъ направленіямъ. Такими мѣстными преградами распространенію служатъ моря и проливы, подводныя возвышенія дна морскаго, горы, обширныя равнины, въ особенности степи и пустыни и мн. др.

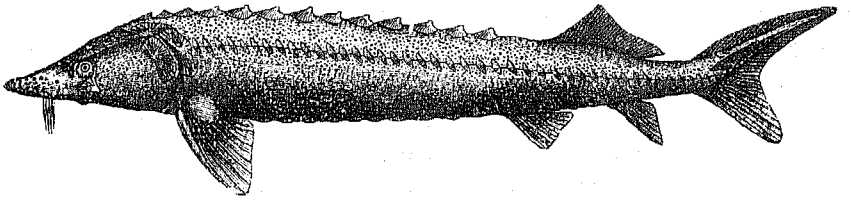
Не только обширныя моря, но и узкіе проливы служатъ непреодолимыми преградами распространенію наземныхъ животныхъ и растеній. Такъ, въ особенности задерживается распространеніе пресмыкающихся, боящихся воды, и наземныхъ слизней. Въ Ирландіи такихъ животныхъ меньше, чѣмъ въ Великобританіи, а въ послѣдней меньше, чѣмъ на сосѣднемъ материкѣ. Неизвѣстно ни одного примѣра, чтобы въ историческое время хоть одно растеніе распространилось при участіи силъ природы (воздуха, воды, животныхъ) черезъ каналъ Ламаншъ или Мессинскій проливъ съ материка на столь близко лежащіе острова.

Чер. 144



Лосось—Salmo salar.

Чер. 145



Бѣлуга—Accipenser huso.

Наоборотъ, распространеніе водяныхъ животныхъ задерживается сухопутными границами. Отдѣльные рѣчные бассейны представляютъ различную фауну рыбъ; да даже въ одномъ и томъ же рѣчномъ бассейнѣ большіе водопады могутъ представить непреодолимыя препятствія. Такъ, рѣчной угорь, лосось (чер. 144), осетръ характеристичны для бассейна Эльбы, тогда какъ сомъ и бѣлуга (чер. 145) — для Дуная. Чрезъ небольшія препятствія перепрыгиваетъ семга, а угорь обходитъ ихъ. Но эти животныя не въ состояніи преодолѣть большіе водораздѣлы. Высокіе горные хребты, такъ же какъ и обширныя равнины, составляютъ могучій рубежъ для всѣхъ живыхъ существъ, такъ что не только флора и фауна бываютъ различны по ту и по сю сторону горъ, но часто даже и люди.

Подобно тому, какъ области распространенія въ общемъ стѣснены непреодолимыми преградами, такъ и въ предѣлахъ данной области распространенія одного какого либо вида онъ не сплошь разсѣянъ по всей площади, а встрѣчается только въ отдѣльныхъ, доступныхъ для него мѣстностяхъ и удовлетворяющихъ необходимымъ условіямъ существованія. Поэтому, слѣдуетъ представить себѣ распространеніе органическихъ существъ не въ видѣ сплошнаго заселенія, а въ видѣ отдѣльныхъ, болѣе или менѣе многочисленныхъ поселеній (колоній).

Переселеніе въ чрезвычайно многихъ случаяхъ выходитъ безуспѣшно вслѣдствіе того, что уже большая часть земной поверхности занята живыми существами. Новое мѣсто обитанія, могущее возникнуть вслѣдствіе климатическихъ, геологическихъ или культурно-историческихъ процессовъ, очень скоро будетъ занято нашествіемъ со всѣхъ сторонъ, и обыкновенно сильнѣйшіе изъ первыхъ поселенцевъ легко могутъ одержать верхъ надъ послѣдующими и болѣе слабыми пришельцами. Результатомъ этого выйдетъ то, что въ каждой области скоро устанавливается нѣкоторое равновѣсіе въ живущемъ мірѣ, которое остается неизмѣннымъ до тѣхъ поръ, пока упомянутыя выше условія внѣшняго міра не создадутъ новую почву для другаго распространенія органическихъ существъ или не вызовутъ наплыва другихъ растеній и животныхъ. Впродолженіе этого подвижнаго равновѣсія живаго міра, флора и фауна данной мѣстности существенно не мѣняются, такъ какъ пробѣлы, образующіеся отъ отживанія отдѣльныхъ особей, тотчасъ же пополняются новыми особями того же вида. Мало того, во время такого состоянія, которое при постоянствѣ климатическихъ, геологическихъ и культурно-историческихъ условій, можетъ сохраняться цѣлыя тысячелѣтія,—даже число особей значительно не мѣняется, и цѣлыя миріады ежегодно нарождающихся зародышей, сѣмянъ, яицъ и пр., если только они не служатъ къ пополненію вышеупомянутыхъ пробѣловъ, должны гибнуть, за недостаткомъ мѣста для своего развитія.

В. Естественныя условія существованія растеній и животныхъ.

Обзоръ относящихся сюда явленій. Какъ уже сказано было выше, можно разсматривать всѣ живыя существа какъ бы въ постоянной борьбѣ съ условіями окружающаго ихъ внѣшняго міра, и эта борьба за существованіе, какъ называетъ мѣтко Дарвинъ относящіяся сюда явленія, заключается главнымъ образомъ въ постоянной борьбѣ за условія существованія.

Между условіями существованія, съ которыми связано сохраненіе особи, первое мѣсто занимаетъ питаніе. Къ питанію же, въ обширномъ смыслѣ слова, относятся всѣ жизненныя потребности: воздухъ, свѣтъ, теплота, влажность и собственно пища. Всѣ мѣста земной поверхности, которыя не обладаютъ жизненными условіями, присущими данному виду, остаются для нихъ недоступны. Вслѣдствіе этого, распространеніе каждаго вида заключено въ тѣмъ болѣе тѣсныя границы, чѣмъ своеобразнѣе требованія ихъ въ этомъ отношеніи, и лишь немногимъ организмамъ присуще, подобно человѣческому роду, распространяться по всей землѣ или, по крайней мѣрѣ, по большей части ея поверхности. Для растеній, климатъ и почва составляютъ главныя жизненныя условія, вытекающія изъ физическихъ свойствъ ихъ мѣстообитанія. Для животныхъ же рѣшающимъ факторомъ кромѣ климата является, главнымъ образомъ, подходящая органическая пища, стало быть,—окружающій живой міръ, отъ котораго зависитъ присутствіе того или другаго вида въ предѣлахъ данной области распространенія. Но для тѣхъ и другихъ имѣетъ еще значеніе остальной живой міръ, который тоже борется за свои жизненныя условія, соперничаетъ и обоюдно оспариваетъ или поддерживаетъ свое существованіе. Поэтому, можно разсматривать эти жизненныя условія, какъ вліянія окружающей живой среды, въ противоположность остальнымъ условіямъ существованія, составляющимъ вліяніе безжизненной окружающей среды.

Вліяніе почвы на растительный міръ (Статика почвы). Вліяніе почвы на растительный міръ основывается на томъ, что растеніе добываетъ себѣ пищу изъ почвы. При питаніи растеній главную роль играетъ вода, въ видѣ почвенной влаги. Такъ какъ растеніе можетъ принимать главную пищу свою, въ особенности же почвенныя соли, только въ растворенномъ состояніи, то безъ воды немыслимо произрастаніе. Но степень потребности растеній въ почвенной влагѣ чрезвычайно различна. Есть растенія, любящія сухость и любящія влажность. Первыя произрастаютъ преимущественно на каменистой, трудно вывѣтривающейся почвѣ; послѣднія на землистой, то песчаной, то глинистой почвѣ. Но и любящія влажность растенія при извѣстныхъ обстоятельствахъ могутъ переносить крайнюю степень сухости. Какое вліяніе оказываютъ физическія свойства почвы, ея плотность, ея способность проводить тепло, пропускать воду и т. п., видно изъ простаго сравненія двухъ противоположныхъ образцовъ землистой почвы, каковы песчаная и глинистая почвы. Песчаная почва рыхла, легко подвижна, крайне проницаема для воды и тепла, но именно поэтому она очень подвержена попеременно то засухѣ, то сырости, жару и холоду. Противоположныя ей свойства представляетъ вязкая, плотная, часто твердая какъ камень глинистая почва, непроницаемая для воды и тепла. Само собой понятно, что на столь различныхъ

почвахъ могутъ развиваться только такія растенія, у которыхъ органы питанія вполнѣ приспособлены къ этимъ почвамъ.

Еще большее вліяніе оказываетъ химическій составъ почвы. Хотя главные питательные матеріалы растеній (вода, углекислота, амміакъ, затѣмъ каліевыя, натріевыя и кальціевыя соединенія, кремневая кислота, сѣра и фосфоръ) распространены довольно повсемѣстно, и растеніе способно усвоивать ихъ даже и тогда, когда въ почвѣ находятся только слѣды этихъ веществъ; тѣмъ не менѣе для растеній вовсе не безразлично въ какой пропорціи смѣшаны питательныя вещества въ почвѣ. Это особенно ясно видно на почвахъ съ рѣзкими химическими особенностями, какъ напр., на солончаковой и известковой почвахъ, которыя дѣйствуютъ на многія растенія рѣшительно убійственно, тогда какъ для другихъ оказываются очень полезными.

Если въ данной странѣ есть растеніе, произрастающее только на опредѣленной почвѣ, то оно называется, по Унгеру, почвопостояннымъ; если же оно встрѣчается иногда и на другихъ почвахъ, то его называютъ почвопеременнымъ, и наконецъ, если оно не выказываетъ никакого предпочтенія той или другой почвѣ, то наз. почвоблуждающимъ. Для произрастанія многихъ растеній имѣетъ большое значеніе, кромѣ солончаковой и известковой почвы, еще сланцеватая почва, изобилующая кремнеземными соединеніями (силикатами), и именно въ горахъ, гдѣ известковыя горныя породы часто смѣняются кремнеземными, можно наблюдать различіе во флорѣ по роду почвы. Впрочемъ и другія почвы, какъ то: перегной, торфъ, базальтъ и лава, представляютъ своеобразную растительность.

Такъ какъ въ природѣ различныя почвы рѣдко встрѣчаются въ чистомъ видѣ, то во многихъ случаяхъ трудно бываетъ подмѣтить ихъ вліяніе. Въ другихъ же случаяхъ, напротивъ того, вліяніе физическихъ и химическихъ свойствъ почвы такъ рѣзко выражено, что оно не можетъ укрыться даже отъ поверхностнаго наблюденія.

Что касается до почвенной влаги, то вліяніе ея достаточно рѣзко сказывается на всей растительности вообще, такъ какъ влажностью обусловливаются различныя растенія, свойственныя сухой и влажной почвѣ, а также и водѣ. Въ отношеніи мѣстообитанія растеній встрѣчаются всѣ переходы отъ вполнѣ безводныхъ и безплодныхъ пустынь до крайне влажной почвы болотистыхъ лѣсовъ, обыкновенныхъ болотъ и торфяниковъ, и, наконецъ,—до самой воды. На большихъ равнинахъ и низменностяхъ растительность совершенно мѣняется часто при незначительномъ измѣненіи уровня, такъ какъ съ этимъ связано измѣненіе влажности почвы. Такъ, въ венгерскихъ низменностяхъ рѣзко разграничивается растительность торфяниковъ, болотъ, заливаемыхъ мѣстностей и без-

водной стени незначительнымъ различіемъ въ уровнѣ поверхности въ нѣсколько футовъ.

Турманнъ, приписывающій почвенной влагѣ наибольшее вліяніе на распространеніе растеній, доказываетъ, что въ горахъ растенія, любящія сухость, занимаютъ самый верхній поясъ, тогда какъ растенія, любящія влажность, селятся предпочтительно въ нижнихъ поясахъ на измельченной песчаной или глинистой почвѣ. Въ обширныхъ плоскихъ возвышенностяхъ и равнинахъ, гдѣ рѣдко встрѣчается каменистая почва, тѣ и другія растенія попадаются рядомъ на удобныхъ для произрастанія мѣстахъ. Вообще, любящія влажность растенія представляютъ очень широкое распространеніе, хотя и разсѣянное, тогда какъ растенія, любящія сухость, часто встрѣчаются въ очень ограниченной области распространенія. По Энглеру, влажность служитъ еще болѣе важнымъ факторомъ, нежели теплота. Многимъ растеніямъ не вредитъ нѣкоторый избытокъ тепла, если только нѣтъ недостатка въ достаточной влажности. Въ большихъ влажно-теплыхъ областяхъ имѣются виды съ обширнымъ распространеніемъ, но не особенно разнообразные, тогда какъ сухія области даютъ пріютъ множеству растеній, любящихъ сухость, разумѣется, если только эти области не вполнѣ лишены влажности, какъ пустыни. Кромѣ того, есть и земноводныя растенія, которыя могутъ жить при очень различныхъ степеняхъ влажности почвы. Наконецъ, на настоящихъ водяныхъ растеніяхъ всего виднѣе, что мѣстообитаніе тѣхъ или другихъ растеній зависитъ отъ качества воды, такъ какъ въ водахъ известковыхъ встрѣчаются совершенно иныя растенія, нежели въ водахъ, не содержащихъ извести, а равнымъ образомъ, въ морской водѣ есть своя самостоятельная флора водорослей, отличная отъ прѣсноводной флоры.

Подобно влажности почвы, и другія физическія ея свойства представляютъ большое значеніе. Сюда относятся въ особенности удѣльный вѣсъ, сцѣпленіе почвы и свойства ея въ отношеніи къ теплу и влагѣ. Касательно обоихъ послѣднихъ факторовъ слѣдуетъ еще принять во вниманіе емкость и проводимость почвы. Въ этомъ отношеніи различаютъ тяжелыя и легкія почвы.

Впрочемъ химическія свойства почвы гораздо важнѣе для жизни растеній, нежели свойства физическія. Тутъ слѣдуетъ различать окончательные продукты вывѣтриванія горныхъ породъ, безразличные для питанія растеній и составляющіе какъ бы остовъ почвы, отъ настоящихъ питательныхъ веществъ почвы—растворимыхъ почвенныхъ солей. Что только однѣ соли имѣютъ рѣшающее значеніе, слѣдуетъ изъ опытовъ культуры одного и того же вида растенія, напр. виноградной лозы, въ чистой водѣ и въ самыхъ безплодныхъ каменистыхъ и землистыхъ почвахъ, какъ напр., въ чистой кварцевой галькѣ, въ кварцевомъ пескѣ,

известковомъ хрящѣ, каменномъ углѣ, въ опилкахъ и т. п.. Эти опыты удаются, если только растенію доставляются пригодныя для питанія соли въ удобопріемлемомъ видѣ и въ достаточномъ количествѣ. Къ индиферентнымъ составнымъ частямъ почвы относятся песокъ, глина, известь и магнезія въ нерастворимомъ видѣ и перегной; послѣдній улучшаетъ только физическія свойства почвы и тѣмъ благопріятно дѣйствуетъ на растенія. Къ важнѣйшимъ питательнымъ веществамъ, находящимся въ почвѣ въ состояніи годномъ къ усвоенію растеніями, относятся кали, амміакъ, известь, магнезія, желѣзо, хлоръ, сѣрная кислота, фосфорная, азотная и угольная кислота; послѣдняя служитъ въ почвѣ, главнымъ образомъ, растворителемъ такихъ питательныхъ веществъ растеній, которыя трудно растворимы или вовсе не растворимы въ водѣ. Въ химическомъ отношеніи почва обладаетъ также въ разной степени поглощающею способностью, вслѣдствіе чего въ почвѣ задерживаются самыя существенныя питательныя вещества растеній. Въ этомъ отношеніи почвы бываютъ тощія, скудныя, а также—жирныя, сильныя.

Изъ смѣшенія различныхъ составныхъ частей почвы, съ преобладающими физическими и химическими свойствами, образуются различныя почвы, каковы: хрящеватая или галечная почва, песчаная, глинистая, суглинистая, рухляковая, известковая, солончаковая, перегнойная и т. п. На дикорастущихъ растеніяхъ можно легко убѣдиться, что извѣстныя растенія предпочитаютъ тѣ или другія почвы и встрѣчаются, по крайней мѣрѣ, въ нѣкоторыхъ странахъ на одной и той же почвѣ—либо исключительно, либо предпочтительно. Всего рѣзче выражается смѣна растительности съ перемѣною почвы въ горахъ, гдѣ однѣ горныя породы смѣняются другими. Такъ, въ Альпахъ отличаются разнородною флорою въ особенности известняки отъ кристаллическихъ сланцевъ (кремнеземныхъ горныхъ породъ), и часто случается тамъ встрѣчать на известковой почвѣ растительныя формы, которыя замѣщаютъ сходные виды растеній, растущихъ на сланцеватой почвѣ, и наоборотъ. Такая смѣна растительности съ перемѣною почвы еще замѣтнѣе между мхами и лишаями, растущими на голыхъ камняхъ, чѣмъ между высшими растеніями.

Весьма замѣчателенъ фактъ, что почвопостоянство растеній — привязанность къ одного рода почвѣ,—бываетъ большею частью мѣстнымъ явленіемъ. Такъ для отдѣльныхъ горъ или частей ихъ можно съ большою точностью различить формы, произрастающія только на известнякѣ или только на сланцѣ, и почвонепостоянныя — викарирующія формы. Но на большихъ разстояніяхъ или при различныхъ климатическихъ условіяхъ и разной влажности, характеръ почвы не имѣетъ уже рѣшающаго значенія для одного и того же вида. Такъ, лиственница въ западныхъ Альпахъ произрастаетъ исключительно или предпочтительно на сланцѣ,

а въ восточныхъ Альпахъ — преимущественно на известнякѣ. Горная сосна (Pinus pumilio)—характеристичное растеніе известняковыхъ Альпъ; на Исполинскихъ горахъ и въ Карпатахъ она растетъ на кристаллическихъ горныхъ породахъ. Отсюда видно, насколько сложны условія, при которыхъ произрастаютъ растенія, и насколько тотъ или другой факторъ оказываетъ преобладающее значеніе, не говоря уже о томъ, что растеніе часто приспособляется къ другимъ, не совсѣмъ подходящимъ для него условіямъ.

Вліяніе почвы сказывается еще рѣзче на воздѣлываемыхъ растеніяхъ, чѣмъ на дикорастущихъ. При разведеніи растеній въ большомъ количествѣ, а слѣдовательно, преимущественно въ земледѣліи, опытъ показалъ, что послѣ нѣсколькихъ жатвъ, и притомъ при однородномъ и непрерывномъ посѣвѣ и при поверхностной вспашкѣ, почва постепенно становится бѣднѣе питательными веществами для растеній и вслѣдствіе этого менѣе плодородна. По этому, стараются по возможности поддержать почву смѣною воздѣлываемыхъ растеній, въ особенности плодопеременнымъ хозяйствомъ, глубокою вспашкою или оставляя ее подъ паромъ. Однако окончательное истощеніе почвы можетъ быть предотвращено кореннымъ образомъ только тѣмъ, чтобы возстановить въ почвѣ тѣ питательныя вещества, которыя растенія извлекаютъ изъ нея, а люди удаляютъ съ каждою жатвою. Это творитъ иногда сама природа, какъ напр. наводненіями или разливами, или же дѣлается искусственными пріемами, какъ напр. глубокою вспашкою, но всего лучше удобреніемъ. Между всѣми удобрительными веществами наилучшимъ считается навозъ. Онъ получается отъ травоядныхъ животныхъ и содержитъ въ достаточномъ количествѣ всѣ питательныя вещества, которыя требуются растеніями, и въ состояніи, легко усвоиваемомъ ими. Столь же хорошее удобреніе составляетъ и жидель или жидкій навозъ и содержимое отхожихъ мѣстъ. Часто употребляютъ также отбросы животныхъ и растительныхъ веществъ въ видѣ компоста или подстилочнаго удобренія. Особыми удобрительными веществами служатъ: чилійская селитра, богатая содержаніемъ азота, перуанское гуано, богатое содержаніемъ фосфора, и содержащіе фосфоръ минералы и горныя породы, костяная мука, древесная зола, содержащая кали, а также богатыя содержаніемъ кали соли, добываемыя изъ нечистотъ. Такъ, на урожай хлѣбныхъ и маслянистыхъ растеній особенно благотворно вліяютъ фосфорныя удобренія и костяная мука, на корнеплоды — калійное удобреніе, на бобовыя—калійныя соли и гипсъ, на луговыя травы—калійныя соли и костяная мука. Есть впрочемъ также и такія удобренія, которыя улучшаютъ главнымъ образомъ физическія свойства почвы, а съ тѣмъ вмѣстѣ и ея производительность. Въ этихъ случаяхъ примѣняютъ гипсъ,

известь и мергель, затѣмъ илъ и песокъ, а также пользуются остатками жатвы и зеленымъ удобреніемъ или запашкою нарочно для того воздѣланныхъ растеній.

Вліяніе климата на растительность (климатологія растеній). Важнѣйшими климатическими факторами въ жизни растеній служатъ: свѣтъ, теплота и влажность; оба первые доставляетъ солнечное освѣщеніе, послѣдній—атмосферные осадки. Солнечное освѣщеніе и дождь относятся къ числу важнѣйшихъ условій существованія растеній, и притомъ не только въ отношеніи количества того и другаго, но въ особенности въ отношеніи соотвѣтственнаго распредѣленія ихъ и чередованія.

Какъ въ отношеніи почвы, такъ и климата чрезвычайно трудно распознать съ достаточною опредѣленностью истинныя потребности даннаго вида растенія. Наукѣ удается лишь мало по малу обнаружить вліяніе того или другаго климатическаго фактора на жизнь растенія, и тѣмъ положить основаніе будущей климатологіи растеній.

а) *Вліяніе свѣта.* Непосредственный солнечный свѣтъ гораздо важнѣе вообще для растеній, чѣмъ для животныхъ; это слѣдуетъ уже изъ того факта, что въ совершенно темныхъ пещерахъ встрѣчаются животныя, относящіяся ко всѣмъ, даже высшимъ классамъ, тогда какъ представителями растительнаго царства тутъ служатъ низшіе организмы, лишенные хлорофилла, именно грибы. Растенія могутъ только на солнечномъ свѣтѣ непосредственно разлагать углекислоту—свой главный питательный матеріалъ, выдѣлять кислородъ и потреблять углеродъ на образованіе органическихъ соединеній, причемъ хлорофиллъ листьевъ и зеленыхъ частей растенія играетъ главную роль. Поэтому, въ темнотѣ или при слабомъ свѣтѣ могутъ жить лишь паразиты, лишенные хлорофилла, да нѣкоторыя подземныя или инымъ способомъ лишенныя свѣта части растенія, существуя на счетъ работы, произведенной на свѣту растеніями, содержащими хлорофиллъ, или частями ихъ, т. е. на счетъ такъ называемыхъ запасныхъ веществъ, накопленныхъ въ клѣточкахъ. Кромѣ того, самый свѣтъ вызываетъ замѣчательныя явленія положительнаго и отрицательнаго геліотропизма, къ которому множество растеній удивительно приспособлены, и этими приспособленіями поддерживаютъ свое существованіе. Стремленіе къ свѣту, какъ и боязнь свѣта, особенно выказывается въ направленіи роста осевыхъ органовъ. Потребность въ свѣтѣ очень различна у каждаго вида растенія, какъ это рѣзко замѣтно на вьющихся растеніяхъ, закручивающихся по направленію къ свѣту, въ противоположность такъ называемымъ тѣнистымъ растеніямъ. До сихъ поръ однако не существуетъ способа опредѣлять, хотя бы приблизительно, потребность въ свѣтѣ въ отношеніи напряженности и продолжительности его дѣйствія на то или другое растеніе и на разныхъ сту-

пеніяхъ его развитія. Столь же трудно бываетъ отдѣлить вліяніе свѣта при инсоляціи отъ одновременно съ нимъ проявляющейся теплоты, какъ въ явленіяхъ движенія растеній, обусловливающихъ такъ называемый сонъ растеній и ихъ пробужденіе. Раскрываніе и закрываніе цвѣтковъ совершается такъ правильно, что уже Линней на этомъ основаніи устроилъ цвѣточные часы. Столь же правильно совершаются и движенія листьевъ при нормальныхъ условіяхъ: смотря по времени, они то опускаются, то поднимаются, складываются и снова распрямляются, или же поворачиваются и вращаются.

Сильная и продолжительная инсоляція подобно той, какая случается на солнцепекѣ въ полярныхъ странахъ и на вершинахъ альпъ въ продолженіе короткаго лѣта, сказывается въ яркой окраскѣ всѣхъ органовъ, особенно же цвѣтовъ, которые поражаютъ своею величиною и численностью. Жизнь растеній проходитъ быстро, а плодоношеніе наступаетъ скоро. Въ противоположность тому, въ тропическихъ странахъ сильная инсоляція, но одинаковая въ теченіе круглаго года, вызываетъ самое пышное развитіе растительной жизни, въ особенности листовыхъ органовъ, и тутъ преобладаютъ особыя формы растеній, приспособленныя къ этимъ условіямъ, каковы лиственныя растенія.

Поразительна бѣдна и своеобразна такъ называемая подземная флора пещеръ, гротовъ и рудниковъ. Тамъ было найдено доселѣ только 30—40 формъ грибовъ, притомъ большею частью такихъ, которые были занесены съ лѣсомъ, и тамъ, въ этой таинственной, вѣчной темнотѣ, часто разростаются чрезвычайно пышно, образуя однако большею частью только безплодныя грибницы, рѣдко вполнѣ развитые грибы. Вообще же число растеній, встрѣчающихся подъ поверхностью земли, незначительно и ограничивается семействомъ трюфелевыхъ грибовъ.

в) Вліяніе теплоты. Дѣйствіе теплоты на растительность проявляется гораздо рѣзче нежели дѣйствіе свѣта. Это могучее вліяніе служитъ причиною того, что распространеніе растеній въ данной странѣ очень часто приписываютъ исключительно только одной теплотѣ: такое воззрѣніе конечно весьма односторонне, въ особенности если принять во вниманіе столь сложныя воздѣйствія внѣшняго міра на жизнь растеній. Къ тому же весьма трудно опредѣлить, какое количество тепла потребно для жизни и для мѣстообитанія того или другаго растенія. Только новой отрасли естествознанія—фенологіи,—т. е. ученію о періодичности у животныхъ и растеній нѣкоторыхъ явленій, тѣсно связанныхъ съ метеорологическими условіями, удалось приблизительно опредѣлить потребность въ теплотѣ для многихъ растеній.

Каждое растеніе нуждается отчасти въ опредѣленной температурѣ, отчасти же въ опредѣленномъ количествѣ тепла для того, чтобы суще-

ствовать, а въ особенности чтобъ пройти извѣстныя степени развитія. Такъ, прорастаніе споръ и сѣмянъ происходитъ только при опредѣленныхъ температурахъ; такъ, многолѣтнія растенія, въ особенности деревья, оживаютъ отъ зимняго сна только при опредѣленной температурѣ для каждаго растенія (большею частью немного выше 0°); такъ, распусканіе цвѣточныхъ почекъ, разсѣваніе пыльниками пыльцы, созрѣваніе плодовъ и сѣмянъ зависитъ отъ опредѣленной температуры.

Но еще важнѣе извѣстное количества тепла на нѣкоторыхъ ступеняхъ развитія. Наступленіе ихъ должно быть рѣзко и хорошо отмѣчено. Поэтому не всѣ ступени развитія одинаково пригодны для фенологическихъ наблюденій. Такими, хорошо отмѣчаемыми ступенями развитія служатъ: выходъ зародыша изъ сѣмени; набуханіе и вытягиваніе почекъ, при которомъ появляются характерные свѣтлые полоски на почкахъ многолѣтнихъ растеній и деревьевъ; распусканіе листьевъ, разцвѣтаніе, въ особенности же появленіе перваго цвѣтка; разсѣваніе пыльцы пыльниками; время плодосозрѣванія. Извѣстно, что можно по произволу замедлить или ускорить нѣкоторыя фазы развитія культурныхъ растеній, какъ напр. распусканіе листвы, разцвѣтаніе, плодосозрѣваніе и т. п., смотря потому, много ли, мало ли доставляется тепла растенію. Такъ какъ для данной фазы развитія растенія потребно всегда одно и тоже количество тепла, то она наступаетъ въ болѣе или менѣе продолжительное время, смотря по состоянію внѣшней температуры. Точно также и на открытомъ воздухѣ растенія достигаютъ извѣстной степени развитія только тогда, когда имъ доставляется необходимое для того количество тепла, что въ разные годы и въ разныхъ мѣстностяхъ случается въ весьма различное время.

Путемъ продолжительныхъ фенологическихъ наблюденій надъ наступленіемъ періодическихъ стадій развитія растеній и при одновременномъ наблюденіи метеорологическихъ явленій, особенно же температуры воздуха, можно опредѣлить съ большою точностью какъ время, въ которое эти стадіи развитія обыкновенно наступаютъ въ данномъ мѣстѣ, такъ и необходимое для того количество тепла. Такъ, относительно Вѣны опредѣлено, что тамъ деревья и кусты покрываются листьями въ короткій промежутокъ времени въ 6 недѣль, а именно между 26 мартомъ и 5 маемъ; сбрасываютъ же листья, напротивъ того, между 25 сентября и 10 декабря. Сережки лѣснаго орѣха разсѣеваютъ пыльцу 14 февраля (иногда, правда, на 18 дней раньше или позже); первый подснѣжникъ зацвѣтаетъ 2 марта (иногда 13 днями раньше или позже), тогда какъ безвременноцвѣтъ разцвѣтаетъ лишь 2 сентября (на 11 дней прежде или послѣ). У нѣкоторыхъ сходныхъ между собою видовъ это

явленіе такъ постоянно, что ихъ легко можно различить по времени цвѣтенія. Крупнолистная липа (Tilia grandifolia) цвѣтетъ уже 9 іюня, а мелколистная (T. parvifolia)—на 9 дней позднѣе, серебристая же липа (T. argentea) уже 22 днями позднѣе. По 100-лѣтнимъ наблюденіямъ въ Маутернѣ, въ нижней Австріи, виноградъ вызрѣваетъ, по Керперу, 6 октября, но иногда на 24 дня раньше или позже. Изъ подобныхъ наблюденій выведено такое заключеніе, что въ Австріи время цвѣтенія большинства растеній разнится на 4,1 дня на каждые полградуса широты и на 1 день на каждые 30 метровъ подъема надъ уровнемъ моря.

По такимъ наблюденіямъ можно опредѣлить также количество тепла, необходимое при опредѣленной фазѣ развитія того или другаго растенія. Съ этою цѣлью опредѣляютъ среднія суточныя температуры во время развитія и суммируютъ ихъ. У однолѣтнихъ растеній начинаютъ подводить эти итоги теплоты (термическія постоянныя) со дня проростанія, у другихъ же растеній — со времени пробужденія растенія отъ зимняго сна (отъ начала движенія сока). Такъ, напр., лѣсной орѣхъ требуетъ незначительнаго количества тепла—въ 73°С. для распусканія первыхъ цвѣтковъ, для вишни уже—291°, для яблони—536°, для мелколистной липы—1022°, для дикаго винограда—1671°. Есть различные пріемы для подсчета этого итога теплоты; однако до сихъ поръ еще заслуживаетъ, повидимому, предпочтенія формула, предложенная Буссенго, какъ самая простая и менѣе другихъ ошибочная; она состоитъ въ суммировкѣ среднихъ суточныхъ температуръ во время данной фазы развитія.

Фенологическія наблюденія доставляютъ самыя надежныя свѣдѣнія о потребности растеній въ теплѣ и находятъ разнообразное примѣненіе. Если, напр., хронологически распредѣлить нормальныя фенологическія среднія, выведенныя изъ многолѣтнихъ наблюденій въ одномъ и томъ же мѣстѣ, то получается для этого мѣста очень надежный календарь флоры, изображающій вѣрную картину ежегодно совершающихся періодическихъ явленій въ жизни растеній. Такъ, въ Вѣнѣ деревья и кусты покрываются листьями между 26 мартомъ и 5 маемъ въ строго опредѣленной послѣдовательности видовъ, такъ что черная бузина и сирень покрываются листьями раньше прочихъ, а хвойныя и между ними сосны—позднѣе. Точно также и листья сбрасываются правильно между 25 сентябремъ и 10 декабремъ, причемъ начинается со смородинъ и кончается вязами и лиственницами. Для ботаниковъ всего интереснѣе цвѣточный календарь, выведенный изъ фенологическихъ наблюденій; онъ основанъ на выводѣ нормальныхъ среднихъ для появленія первыхъ цвѣтовъ. Но и сельскій хозяинъ можетъ также извлечь пользу изъ среднихъ данныхъ посѣва, плодосозрѣванія и жатвы.

При существованіи причинной связи между количествомъ теплоты и

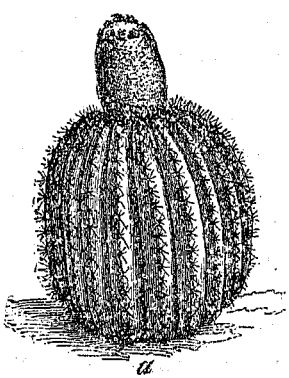
наступленіемъ извѣстныхъ фазъ развитія, можно и обратно заключать по послѣднимъ о первыхъ. Особенно замѣтно на весенникъ растеніяхъ и въ высокихъ горахъ, по неодинаковому времени цвѣтенія того же растенія, какая значительная разница въ климатическомъ отношеніи встрѣчается въ одной и той же странѣ, смотря по мѣстообитанію. Смотря по странамъ свѣта, солнечное или тѣнистое мѣстообитаніе ускоряютъ или замедляютъ развитіе иногда на цѣлыя недѣли и тѣмъ обнаруживаютъ различіе въ распредѣленіи теплоты по мѣсту обитанія.

Понятно, что то или другое растеніе не можетъ самостоятельно произрастать на открытомъ воздухѣ въ странѣ, гдѣ во время періода растительной жизни не получается та сумма тепла, которая потребна для вызрѣванія сѣмянъ. Но случается также, что при очень низкихъ температурахъ гибнутъ деревья отъ морозовъ, если бы даже достаточно было количество лѣтняго тепла. Поздніе морозы, совпадающіе съ періодомъ развитія листьевъ на деревьяхъ, приносятъ еще болѣе вреда нежели такая, крайне низкая температура. Такъ, въ Англіи при мягкихъ зимахъ произростаетъ виноградъ, лавръ и мирта на открытомъ воздухѣ, не принося однако зрѣлыхъ плодовъ, по недостаточности лѣтняго тепла. Въ венгерскихъ низменностяхъ и въ южно-русскихъ степяхъ почти совершенно прекращается произрастеніе деревьевъ, потому что, хотя лѣтомъ тамъ и достаточно тепло, но засуха вліяетъ неблагопріятно на растительность, зимою же крайне рѣзкія перемѣны температуры губятъ бо́льшую часть древесныхъ растеній. Изъ того обстоятельства, что въ Палестинѣ произрастаютъ виноградъ и финиковая пальма въ теченіе тысячелѣтій, Шуфъ выводитъ справедливое заключеніе, что климатъ этой страны за мѣтно не измѣнился за это время. При большемъ теплѣ переталъ бы рости виноградъ, при меньшемъ теплѣ исчезла бы финиковая пальма. Изъ воздѣлываемыхъ растеній хлопокъ требуетъ $25^0{,}_5$ средней лѣтней температуры. апельсины—$23^0{,}_7$, оливки—$21^0{,}_8$, рисъ—$23^0{,}_0$, виноградъ—$18^0{,}_7$, маисъ—$17^0{,}_7$, наши плодовые деревья—$14^0{,}_0$, пшеница—$14^0{,}_0$, ячмень—$12^0{,}_5$C.

Альфонсъ Декандоль пытался установить постепенность въ разнообразіи потребности тепла различными видами растеній и сообразно съ этимъ онъ различаетъ: 1) мегатермы — растенія, требующія средней температуры по меньшей мѣрѣ въ 20°C., причемъ онъ подраздѣляетъ еще мегатермы на любящія сухость и любящія влажность; 2) мезотермы—виды растеній, требующіе средней годичной температуры отъ 15 до 20°; 3) микротермы—растенія, довольствующіяся среднею температурою ниже 15°, и наконецъ 4) экистотермы—растенія, требующія наименьшаго количества тепла. Такое подраздѣленіе растеній даетъ возможность заключать о температурѣ въ ранніе геологическіе періоды, въ которые появляются извѣстные формы растеній.

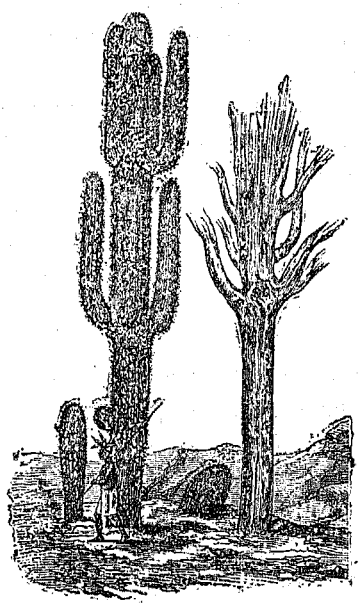
c) Вліяніе атмосферной влажности. Третьимъ главнымъ климатическимъ факторомъ при произрастаніи растеній служитъ влажность, причемъ тутъ слѣдуетъ принять во вниманіе, какъ содержащіеся въ атмосферѣ водяные пары, такъ и атмосферные осадки. Нѣкоторыя нѣжныя растенія гигроскопическаго свойства, каковы: мхи, многіе папоротники и чужеядныя растенія, произрастаютъ только въ воздухѣ, сильно насыщенномъ водяными парами. Но еще необходимѣе для растительнаго царства извѣстное количество дождя или росы. При этомъ важно не столько абсолютное количество дождя, измѣряемое омброметрически, сколько, напротивъ того, относительное распредѣленіе осадковъ въ дождливые дни въ періодъ развитія растеній. Число дождливыхъ дней, вѣроятность наступленія дождя, обильные туманы и время года, въ которое исключительно или предпочтительно идутъ дожди въ данной мѣст-

Чер. 146



Дынный кактусъ
(Melocactus communis).

Чер. 147



Исполинскій кактусъ
(Cereus giganteus)

ности, оказываютъ наибольшее вліяніе на растительность, потому что отъ этого непосредственно зависитъ бо́льшая или меньшая влажность сухой почвы и питаніе растеній. Вліяніе атмосферной влажности сказывается всего рѣзче на лишаяхъ и мхахъ, селящихся на голыхъ скалахъ и произрастающихъ только въ дождливый періодъ. Иныя растенія, какъ

напр., произрастающія въ пустыняхъ, особенно приспособлены къ періодической и продолжительной засухѣ. Таковы сочныя и толстолистныя растенія изъ семействъ толстянковыхъ, кактусовыхъ (чер. 146 и 147) и молочайныхъ, или же луковичныя растенія, какъ многія касатиковыя и лилейныя. Замѣчательный образчикъ древеснаго растенія, у котораго толстый стволъ словно укрывается отъ засухи подъ землею, представляетъ южно-африканская Вельвичія—Welwitschia mirabilis, о которой рѣчь еще будетъ ниже.

Вліяніе климата на растенія выражается не только въ различныхъ приспособленіяхъ, развивающихся у растеній для охраны отъ вредныхъ вліяній, какъ напр., отъ слишкомъ быстраго испаренія и отъ холода, но проявляется и въ различной продолжительности жизни растеній. Ровный климатъ способствуетъ долговѣчности растеній вообще, а также и продолжительности существованія растительныхъ органовъ. Въ тропическихъ странахъ почти вовсе нѣтъ однолѣтнихъ растеній; они рѣдки также въ полярныхъ странахъ и на вершинахъ горъ. Точно также и растительные органы, и притомъ какъ надземные, такъ и подземные, вполнѣ пріурочены къ даннымъ климатическимъ условіямъ.

Вліяніе климата на животныхъ (климатологія животныхъ). Царство животныхъ вообще гораздо независимѣе растительнаго міра отъ климатическихъ условій. Тѣмъ не менѣе и тутъ выказывается нѣкоторая потребность въ теплотѣ, тогда какъ другіе климатическіе дѣятели, столь важные для растеній, какъ свѣтъ и влажность, отходятъ здѣсь больше на задній планъ.

а) Вліяніе теплоты. Такъ какъ огромное большинство животныхъ размножается яйцами, то уже высиживаніе ихъ зависитъ отъ опредѣленной температуры и отъ опредѣленнаго количества тепла; только въ классѣ птицъ эта теплота доставляется собственною теплотою тѣла; во всѣхъ же остальныхъ случаяхъ—солнечною теплотою. Извѣстно также, что нѣкоторыя стадіи развитія животныхъ, какъ напр., различныя ступени превращенія насѣкомыхъ, зависятъ также отъ состоянія температуры. Наконецъ, большое разнообразіе животныхъ въ разныхъ поясахъ и областяхъ служитъ наглядымъ доказательствомъ могучаго вліянія теплоты на жизнь животныхъ, хотя оно зависитъ не отъ одной только теплоты, и притомъ въ разной степени. Число видовъ животныхъ быстро уменьшается къ полюсу, и лишь немногіе виды населяютъ крайнія полярныя страны, хотя часто и въ большомъ числѣ особей. Однако у животныхъ несравненно труднѣе чѣмъ у растеній точно опредѣлить для каждаго вида потребность въ теплотѣ по градусамъ температуры и по количеству тепла. Тутъ отчасти различныя фазы развитія еще болѣе сливаются между собою, отчасти же значительная теплота, развиваемая

самими животными, нарушаетъ правильность расчета, въ какой мѣрѣ вліяетъ теплота окружающей среды на животныхъ. Съ другой стороны крайніе предѣлы температуры, особенно сильные морозы, дѣйствуютъ гораздо гибельнѣе на жизнь животныхъ, чѣмъ растеній. Такъ, суровая зима 1854—1855 гг. въ Англіи погубила четыре пятыхъ всего количества птицъ.

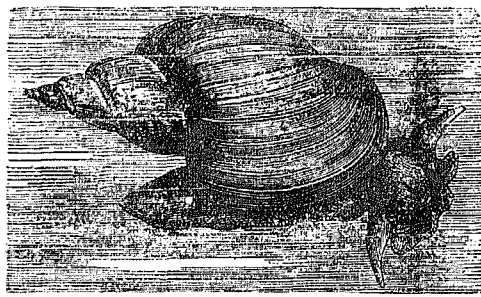
Если зимой температура какой либо мѣстности опускается ниже извѣстныхъ границъ, то нѣкоторыя легко перемѣщающіяся животныя покидаютъ эту мѣстность и отыскиваютъ болѣе теплый климатъ. Съ высокихъ горъ животныя спускаются; съ высшихъ широтъ направляются ближе къ экватору. Впрочемъ, правильныя перемѣщенія животныхъ въ опредѣленныя времена года совершаются обыкновенно не только вслѣдствіе потребности въ теплотѣ, но также вслѣдствіе недостатка въ пищѣ. Тѣ животныя, которыя не смотря на достаточную чувствительность къ низкой температурѣ, не могутъ покинуть своего мѣста, закапываются и зарываются или же стараются защититься отъ холода инымъ способомъ и впадаютъ въ зимнюю спячку. Изъ теплокровныхъ животныхъ лишь немногія млекопитающія впадаютъ въ спячку, причемъ температура ихъ опускается почти до точки замерзанія. Гораздо больше животныхъ, засыпающихъ на зиму, между гадами, рыбами, насѣкомыми, слизняками и т. п.

Для жизни животныхъ важнѣе абсолютной или средней температуры колебанія ея за предѣлами наивыгоднѣйшей температуры для каждаго вида животныхъ. Въ то время, какъ нѣкоторыя животныя переносятъ большія колебанія, другія ограничиваются въ этомъ отношеніи очень тѣсными предѣлами. Но и въ томъ, и въ другомъ случаѣ, дѣйствіе понижающейся, восходящей и равномѣрной температуры сказывается различно.

Какимъ образомъ вліяетъ пониженіе температуры на жизнедѣятельность клѣточекъ, всего лучше можно наблюдать на одноклѣточныхъ инфузоріяхъ и на ритмическихъ сокращеніяхъ бьющихся пузырьковъ внутри ихъ; уже при 2—3° выше нуля эти пузырьки перестаютъ биться, равно какъ прекращаются движенія рѣсничекъ и жгутиковъ. Наступаетъ состояніе оцѣпенѣнія отъ холода, а при еще большемъ пониженіи температуры—смерть. Болотный прудовикъ (Limnaeus stagnalis, чер. 148) начинаетъ расти только при температурѣ 12°; всего лучше онъ развивается при 25°, но не гибнетъ даже отъ сильныхъ морозовъ, и стало быть далеко устойчивѣе инфузорій. На Филиппинскихъ островахъ змѣи цѣпенѣютъ уже при 16—18° выше нуля. У засыпающихъ на зиму животныхъ температура крови сильно понижается противъ нормальной температуры; такъ, у суслика—до 2°. Взрослыя лягушки и жабы могутъ выносить замораживаніе, застывая вполнѣ и становясь хрупкими; но

это не удается съ ихъ яйцами. Напротивъ того, яйца многихъ насѣкомыхъ, раковъ и низшихъ животныхъ безопасно перезимовываютъ и выдерживаютъ крайніе морозы, что составляетъ удивительное явленіе и недостаточно выясненное. Точно также трудно объяснить зимнюю

Чер. 148



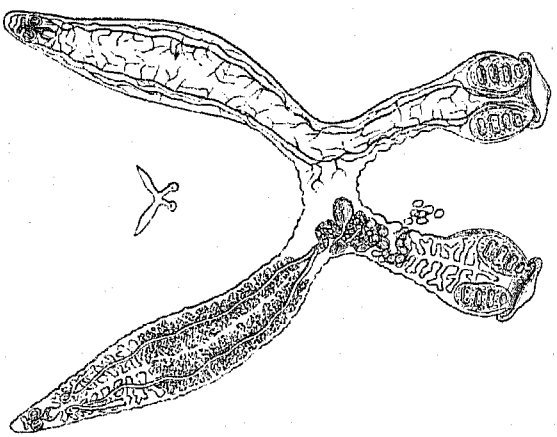
Болотный прудовикъ (Limnaeus stagnalis).

окраску нѣкоторыхъ животныхъ. Замѣна бураго мѣха бѣлымъ, преобладаніе бѣлыхъ пушныхъ звѣрей и птицъ въ полярныхъ странахъ и на высокихъ горахъ объясняется вѣроятно не вліяніемъ зимней стужи, а скорѣе уже задолго передъ тѣмъ наступившимъ пониженіемъ температуры еще осенью, подобно тому какъ удалось вывести уже лѣтомъ, вмѣсто лѣтнихъ бабочекъ, иначе окрашенныя осеннія бабочки при искуственно пониженной температурѣ. Впрочемъ, пожалуй и естественный подборъ способствуетъ тому, чтобы зимою распространить и сохранить такія выгодныя измѣненія въ окраскѣ.

Если дальнѣйшее пониженіе температуры совершенно безразлично для вполнѣ оцѣпенѣвшаго животнаго, вслѣдствіе того, что жизнь его во время оцѣпенѣнія либо порвалась, либо замерла,—то повышеніе температуры выше точки замерзанія соковъ оказываетъ значительное вліяніе на жизнедѣтельность животнаго. Жизнь нѣкоторыхъ животныхъ на снѣгу и на льду, пробужденіе другихъ послѣ зимней спячки зависитъ отъ возвышенія температуры на опредѣленное число градусовъ. Впрочемъ это справедливо только въ случаѣ опредѣленнаго возвышенія температуры надъ наивыгоднѣйшей. Такъ, у инфузорій наступаетъ оцѣпенѣніе отъ тепла уже при 42 — 45°C, а съ тѣмъ вмѣстѣ и смерть. Но такъ какъ возвышеніе температуры вліяетъ на каждое животное различно, то нельзя объяснить однимъ климатомъ, и только климатомъ, нахожденіе всѣхъ совмѣстно живущихъ въ данной мѣстности животныхъ, и раздѣленіе животныхъ на тропическихъ, подтропическихъ, умѣренныхъ и т. п. лишено всякаго основанія, если имъ желаютъ объяснить что нибудь, а не разсматриваютъ его съ чисто фактической или ге-

ографической точки зрѣнія. Такъ, есть животныя въ Нѣмецкомъ морѣ, которыя гибнутъ, при согрѣваніи ихъ солнечною теплотою въ 30°, тогда какъ жаброноги въ лужахъ именно при этой температурѣ всего лучше развиваются. Животная протоплазма свертывается при 40—50°С, такъ что надо удивляться, какъ могутъ существовать животныя въ теплыхъ источникахъ, превышающихъ эту температуру, и какимъ образомъ находятъ жука вертячку (Gyrinus) и рыбъ въ водахъ температурою въ 70—80°С. Подобно зимней спячкѣ и зимнему оцѣпенѣнію, вызваннымъ холодомъ, въ жаркихъ странахъ наблюдается лѣтняя спячка и лѣтнее оцѣпенѣніе, вызванныя однако главнымъ образомъ слишкомъ большою сухостью, а не однимъ только возвышеніемъ температуры. Отъ возрастающей температуры зависитъ также половая зрѣлость и образованіе яицъ у многихъ животныхъ, а также развитіе яицъ и такія стадіи покоя, какъ напр. куколокъ у многихъ насѣкомыхъ. Такъ, травяныя тли производятъ, какъ извѣстно, въ теченіе лѣта много поколѣній безкрылыхъ самокъ путемъ партеногенезиса, пока наконецъ

Чер. 149



Двойчатка (Diplozoon paradoxum).

осенью, съ наступленіемъ болѣе низкой температуры, не появится поколѣніе крылатыхъ самцовъ и самокъ; послѣднія кладутъ зимующія яйца. Уже Реомюръ показалъ, что при равномѣрной температурѣ хорошо натопленной комнаты можно отъ одной самки искуственно произвести въ теченіе 3—4 лѣтъ непрерывно свыше 50 поколѣній безкрылыхъ лѣтнихъ тлей, не доводя до образованія поколѣнія съ крылатыми самцами и самками.

Целлеръ сообщаетъ противоположный фактъ, что нѣкоторыя глисты, живущія на жабрахъ рыбъ (каковы Diplozoon paradoxum, чер. 149, и

Polystomum integerrimum), производятъ только лѣтомъ настоящія яйца, которыя для дальнѣйшаго развитія должны быть оплодотворены; такая жизнедѣятельность прекращается на зиму; но она непрерывно продолжается и зимою у глистовъ тѣхъ рыбъ, которыя держатся въ аквріяхъ въ тепломъ помѣщеніи.

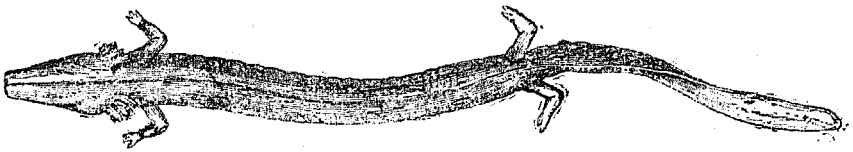
Вліяніе *постоянной* и *перемѣнной* температуры вообще значительнѣе, нежели абсолютная высота самой температуры. При рѣзкой перемѣнѣ температуры только особенно сильныя особи въ состояніи перенести ее. При равномѣрной, хотя и болѣе низкой температурѣ, даже слабые организмы ростутъ лучше. Такъ, нѣкоторые слизняки становятся крупными и покрываются толстою раковиною у гренландскаго берега, тогда какъ въ Балтійскомъ морѣ они остаются мелкими и съ тонкою раковиною. Чарльсъ Буктонъ достигъ лучшихъ результатовъ при разведеніи попугаевъ и какаду лишь тогда, когда сталъ ихъ держать не въ натопленныхъ птичникахъ съ температурою, сильно мѣняющеюся, а предоставилъ имъ жить и размножаться на открытомъ воздухѣ въ теченіе болѣе ровной зимы въ Англіи, причемъ они вполнѣ хорошо переносили холодъ въ 7° и по временамъ снѣгъ. Періодичность въ жизни животныхъ въ нашемъ климатѣ (переселеніе, зимняя спячка, превращенія многихъ животныхъ) объясняется только сильною перемѣною температуры и вовсе не встрѣчается въ климатахъ ровныхъ, особенно же въ тропическихъ, а также на большихъ морскихъ глубинахъ. При этомъ можетъ случиться, что одни и тѣ же животныя, какъ напр. голотуріи, кремнистыя губки и т. п., попадаются въ болѣе сѣверныхъ моряхъ на большой глубинѣ, чѣмъ въ болѣе южныхъ и болѣе теплыхъ, потому что тутъ слои съ равномѣрною температурою приходятся на меньшей глубинѣ, тогда какъ въ сѣверныхъ моряхъ, напротивъ того, на глубинахъ бо́льшихъ. При большой склонности животныхъ приспособляться къ различнымъ температурамъ и при большомъ различіи въ потребности тепла разными видами животныхъ, оказывается весьма рискованнымъ судить о климатѣ по нахожденію того или другаго животнаго, и потому такое обратное заключеніе слѣдуетъ примѣнять въ палеонтологіи съ большою осторожностью.

в) Вліяніе свѣта. Оно выражается въ жизнедѣятельности животныхъ, въ строеніи глазъ и въ окраскѣ кожи.

Животныя не одинаково относятся къ смѣнѣ свѣта и темноты. Какъ извѣстно, въ этомъ отношеніи различаютъ *дневныхъ* и *ночныхъ* животныхъ, какъ между млекопитающими и птицами, такъ между бабочками и другими насѣкомыми. Такое дѣленіе животныхъ чисто біологическое, а вовсе не систематическое. Важнѣе нахожденіе слѣпыхъ или полуслѣпыхъ животныхъ въ совершенно темныхъ мѣстахъ, а именно

въ глубокихъ пещерахъ, въ гротахъ, во внутреннихъ органахъ крупныхъ животныхъ и въ водѣ, на большой глубинѣ. Есть слѣпые раки, насѣкомыя, улитки, рыбы, гады и звѣри. Зачаточные глаза протея (Proteus, чер. 150), живущаго въ пещерахъ Крайны, крайне ма-

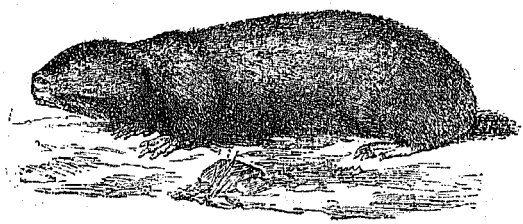
Чер. 150



Протей (Proteus sanguineus).

лые и очень просто устроенные глаза крота ясно показываютъ, что тутъ мы имѣемъ дѣло съ органами, которые отъ долгаго неупотребленія постепенно вырождались и наконецъ исчезли, какъ у слѣпца (чер. 151). Подобное вырожденіе, совершающееся сравнительно быстро, замѣчается напр. у нѣкоторыхъ крабовъ (какъ у паразитныхъ Pinnotheri-

Чер. 151



Слѣпецъ (Spalax Typhlus).

dae), которые постепенно утрачиваютъ глаза, сначала хорошо развитые, и становятся слѣпыми или полуслѣпыми, какъ скоро они начинаютъ вести паразитическій образъ жизни внутри раковинъ. Труднѣе объяснить то обстоятельство, что въ пещерахъ и на днѣ морскомъ встрѣчаются вмѣстѣ съ слѣпыми или полуслѣпыми животными и такія, у которыхъ глаза хорошо развиты. Отсюда слѣдуетъ, что отсутствіе свѣта не составляетъ единственной причины слѣпоты и что тутъ дѣйствуетъ совмѣстно нѣсколько причинъ, между которыми не вполнѣ выяснена еще связь. Такъ для объясненія того, что у нѣкоторыхъ животныхъ съ большой морской глубины есть глаза, допускаютъ, будто тамъ встрѣчается много свѣтящихся животныхъ, которыя до нѣкоторой степени освѣщаютъ тьму морскихъ пучинъ.

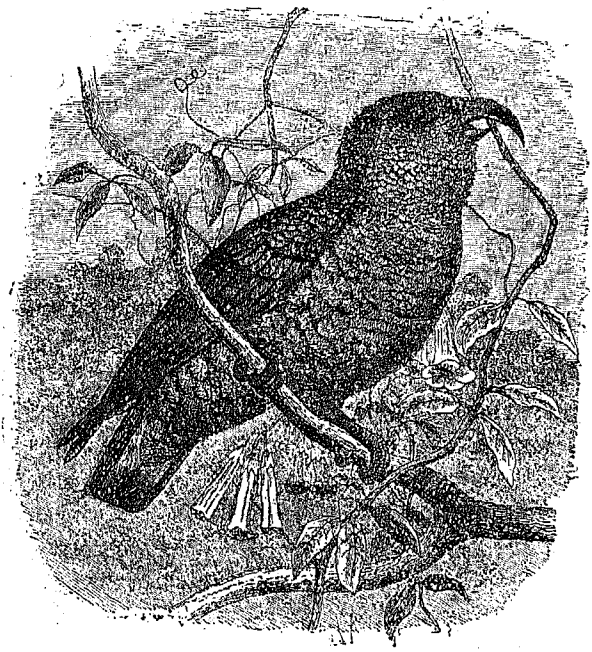
Вліяніе свѣта проявляется всего рѣзче въ окрашиваніи пигмента кожи. Почти всѣ пещерныя животныя и внутреннiе паразиты блѣдно окрашены. Есть однако животныя и глубокихъ морей, ярко окрашенныя, что опять таки исключаетъ объясненіе окраски кожи одною только причиною, именно вліяніемъ свѣта. И дѣйствительно, присутствіе пигмента и распредѣленіе его, особенно въ извѣстныхъ сократимыхъ клѣточкахъ кожи (въ такъ называемыхъ хроматофорахъ) у многихъ животныхъ является, повидимому, результатомъ унаслѣдованія, и этимъ объясняется ихъ своеобразная окраска, а также явленіе перемѣны окраски, которое встрѣчается у нѣкоторыхъ животныхъ.

Зависимость животныхъ отъ пищи. Животныя зависятъ гораздо болѣе отъ пищи, чѣмъ отъ климатическихъ условій. Въ противоположность растеніямъ, животныя принимаютъ только органическую пищу. Поэтому, жизнь ихъ обусловливается существованіемъ растеній или другихъ, по преимуществу травоядныхъ, животныхъ.

По качеству пищи различаютъ животныхъ, питающихся только одною, вполнѣ опредѣленною пищею, или разнаго рода пищею или, наконецъ, всеядныхъ. Едва ли есть какая либо составная часть растенія или животнаго, которая не служила бы какимъ нибудь животнымъ исключительно или отчасти пищею, въ живомъ ли, мертвомъ или вполнѣ сгнившемъ видѣ. Даже неорганическія вещества, и тѣ иногда служатъ главнымъ питательнымъ матеріаломъ: такъ, дождевой червь глотаетъ пахотную землю; почти всѣ голотуріи и нѣкоторые морскіе ежи глотаютъ песокъ или илъ, хотя эти животныя могутъ питаться не этимъ матеріаломъ, а только органическими къ нему примѣсями. Разнообразныя раздражающія средства, особенно же соль, повидимому, такъ же необходимы животнымъ, какъ и человѣку. Къ числу животныхъ, питающихся одною опредѣленною пищею, относятся вполнѣ травоядныя и плотоядныя животныя; понятно, что послѣднія значительно уступаютъ первымъ въ численности видовъ и особей. Существованіе животныхъ въ мѣстахъ, совершенно лишенныхъ растительности, какъ напр. въ глубокихъ пучинахъ горныхъ озеръ и морей, можетъ быть объяснено постепеннымъ осѣданіемъ въ глубь не сгнившихъ органическихъ веществъ. Замѣчательна приспособляемость нѣкоторыхъ животныхъ къ вполнѣ опредѣленной пищѣ. Такъ, есть змѣи (изъ рода Dasypeltis), которыя глотаютъ одни яйца и притомъ цѣликомъ; только въ желудкѣ вскрываются они настоящими зубами. Съ другой стороны извѣстно, что нѣкоторыя животныя замѣчательно мѣняютъ родъ пищи. Такъ, есть много примѣровъ плотоядныхъ видовъ и особей между настоящими травоядными животными, и обратно—много травоядныхъ видовъ и особей между плотоядными. Такъ новозеландскій попугай—несторъ (чер. 152),

питавшійся прежде сокомъ цвѣтовъ и растеній, сдѣлался со времени введенія тамъ овцеводства сосущимъ кровь животнымъ, которое иногда становится серьезно опаснымъ для овецъ и причиняетъ имъ смерть. Земперъ наблюдалъ также въ Вюрцбургскомъ зоологическомъ инсти-

Чер. 152



Попугай-несторъ (Nestor nobilis).

тутѣ пару сѣвероамериканскихъ дикихъ собакъ прерій, изъ коихъ самецъ оказывалъ явное предпочтеніе чисто мясной пищѣ, тогда какъ самка питалась только растительною пищею. Въ Норвегіи на приморскихъ берегахъ кормятъ коровъ селедками; сѣверные олени устраиваютъ настоящую охоту на леммииговъ, а въ Чили наблюдали лошадей, которыя поѣдали молодыхъ голубей и цыплятъ.

Кромѣ качества пищи, и количество ея оказываетъ рѣшительное вліяніе на развитіе животныхъ, и можно убѣдиться, что есть извѣстная норма питательныхъ веществъ, при которой всякая особь всего лучше развивается. Отъ количества пищи зависятъ, во первыхъ, размѣры животныхъ. Кромѣ того пища сильно вліяетъ на окраску животнаго. Индійцы кормятъ бразильскаго зеленаго попугая (Chrysolis festiva) жиромъ нѣкоторыхъ сомовъ, вслѣдствіе чего зеленыя перья его становятся

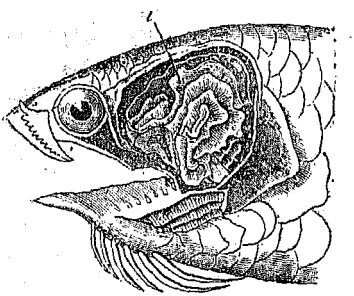
желтыми и красными. Снигирь становится будто бы чернымъ, если его кормить исключительно коноплянымъ сѣменемъ; канарейка становится ярко желтокрасной отъ испанскаго перца. Бабочки мѣняютъ окраску, смотря потому, чѣмъ выкармливаютъ гусеницъ. Плотоядную морскую чайку (Larus tridactylus) кормили круглый годъ зернами, вслѣдствіе чего мягкій желудокъ этой птицы превратился въ твердый зерноядный желудокъ, какъ у голубей.

Вліянія воздуха и воды на существованіе животныхъ. а) Вліяніе воздуха. Воздухъ, какъ всеобщій матеріалъ для дыханія, имѣетъ чрезвычайно важное значеніе въ жизни животныхъ. Смотря по средѣ, въ которой животныя дышатъ, различаютъ животныхъ, дышащихъ воздухомъ и дышащихъ водою. Соотвѣтственно этимъ различнымъ способамъ дыханія, приноровлены разнообразные по устройству органы дыханія для удовлетворенія насущной потребности животныхъ въ воздухѣ; эти органы имѣютъ видъ наружныхъ и внутреннихъ жабръ, сильно развѣтвленныхъ дыхательныхъ трубокъ и губчатыхъ легкихъ, а назначеніе ихъ состоитъ въ томъ, чтобы доставлять крови возможно много кислорода. Поэтому присутствіе углекислоты и другихъ негодныхъ для дыханія газовъ въ высшей степени вредно большинству животныхъ, и лишь немногіе виды могутъ переносить даже гнилой воздухъ. Наоборотъ, степень влажности воздуха оказываетъ большое значеніе въ жизни животныхъ. Такъ, наземныя улитки требуютъ значительной влажности воздуха: въ такой средѣ онѣ могутъ ѣсть, переваривать пищу и расти. Онѣ охраняютъ себя отъ высыханія, прислоняясь къ камнямъ и деревьямъ или укрываясь въ землю. Другія животныя переживаютъ сухое время года въ состояніи яичекъ; такъ бываетъ особенно между насѣкомыми. Слишкомъ большая влажность даетъ возможность держаться на сушѣ настоящимъ водянымъ животнымъ, какъ напр. индійскимъ наземнымъ піявкамъ, отъ которыхъ нѣкоторые влажные лѣса становятся вовсе непроходимыми, или же наземнымъ планаріямъ и ракамъ, живущимъ на сушѣ. Во многихъ случаяхъ организація наземнаго животнаго вполнѣ сходна съ организаціею животнаго, живущаго и дышащаго въ водѣ; въ другихъ же случаяхъ, напротивъ того, замѣчается постепенное пріурочиваніе и приспособленіе дышащаго въ водѣ животнаго къ дыханію воздухомъ. Такъ, есть нѣкоторыя рыбы, прыгающія по морскому берегу и даже взбирающіяся на деревья; у такихъ рыбъ жабры отчасти обращены въ органы, дышащіе воздухомъ, какъ у нѣкоторыхъ другихъ рыбъ плавательный пузырь. Тоже самое наблюдается надъ нѣкоторыми улитками и крабами, у которыхъ есть въ одно и то же время и жабры, и легкія, и которыя могутъ поэтому вести земноводный образъ жизни. Даже одинъ и тотъ же органъ можетъ попе-

ремѣнно служить для дыханія въ воздухѣ и въ водѣ. Такъ, въ Женевскомъ озерѣ прудовыя улитки (прудовики—Limnaeae) держатся всю жизнь на днѣ, причемъ ихъ легочная полость наполняется водою и служитъ жаброю, но вмѣстѣ съ тѣмъ существуетъ и накожное дыханіе; въ мелкой же водѣ тѣ же улитки поднимаются по временамъ на поверхность и забираютъ воздухъ.

Эти біологическія наблюденія показываютъ, что животныя могутъ удовлетворять свою потребность въ воздухѣ крайне разнообразными способами, не измѣняя при этомъ формы дыхательныхъ органовъ. Рыбы задыхаются на воздухѣ только оттого, что жаберныя пластинки ихъ слипаются, и такимъ образомъ весьма значительно уменьшается дыхательная поверхность. Но онѣ тоже очень легко задыхаются и въ водѣ, если имъ для дыханія недостаточно воздуха, извлекаемаго изъ воды, и если имъ мѣшаютъ забирать воздухъ на поверхности воды, и тѣмъ удовлетворять потребность въ воздухѣ. Лабиринтовыя рыбы, къ которымъ относится остъиндскій ползающій окунь (Anabas scandens, чер. 153), равно какъ и другія рыбы, дышащія воздухомъ и водою, заслуживаютъ названія земноводныхъ, подобно лягушкамъ и жабамъ, хотя онѣ могутъ жить на сушѣ и въ водѣ безъ всякаго измѣненія организаціи. Впрочемъ, насколько различна потребность животныхъ въ воздухѣ, видно уже изъ того, что одинъ морской крабъ (Ocypoda), живущій на половину на сушѣ и дышащій отчасти воздухомъ, тонетъ (задыхается) въ морской водѣ, тогда какъ другой крабъ (Lupea diacantha), почти совсѣмъ погибающій на воздухѣ, куда онъ могъ попасть невольно, вполнѣ оживаетъ отъ содержащагося въ морской водѣ кислорода.

Чер. 153



Голова ползающаго окуня. (Anabas scandens). *l*—лабиринтъ, въ которомъ хранится вода, принятая жабрами, вслѣдствіе чего эта рыба можетъ держаться на сушѣ.

У другихъ животныхъ земноводнаго образа жизни замѣчается въ первыя стадіи развитія исключительно или предпочтительно дыханіе водою, и лишь впослѣдствіи развивается воздушное дыханіе, одновременно съ болѣе или менѣе рѣзкимъ измѣненіемъ организаціи (съ метаморфозомъ), которое распространяется и на дыхательные органы. Такъ бываетъ у лягвъ и у очень многихъ насѣкомыхъ.

в) Вліяніе воды. Тутъ на первыхъ порахъ играетъ роль химическій составъ воды, которая въ этомъ отношеніи раздѣляется на прѣсную и соленую; изъ нихъ послѣдняя даетъ пріютъ гораздо большему

обилію формъ животныхъ, нежели прѣсная вода. Есть однако прѣсноводныя животныя, которыя временно или постоянно могутъ жить въ морѣ; таковы колюшки, лососи, угри и осетры, нѣкоторые жуки, прѣсноводный паукъ (Argyroneta aquatica, чер. 154) и др. Наоборотъ, нѣкото-

Чер. 154

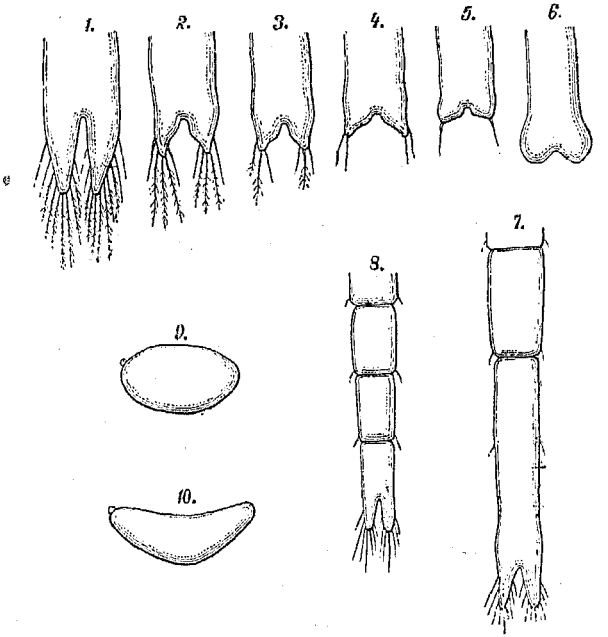


Водяной паукъ (Argyroneta aquatica).
Вверху паукъ, нѣсколько погруженный въ воду, съ небольшимъ пузырькомъ воздуха; внизу — совсѣмъ подъ водою съ большимъ пузырькомъ, а слѣва паукъ приноситъ воздухъ къ гнѣзду.

рыя настоящія морскія животныя живутъ въ прѣсной водѣ. Сюда относятся южно-американскіе ламантины и дельфины, морскія змѣи (Platurus vulcanicus) и пилоносъ въ прѣсноводномъ озерѣ острова Люсонъ, морскія рыбы въ прѣсноводномъ озерѣ близъ Падуи и мн. др. А между тѣмъ содержаніе соли въ водѣ служитъ непреодолимымъ препятствіемъ распространенію многихъ водяныхъ животныхъ. Лягушка издыхаетъ уже въ водѣ, содержащей въ растворѣ хотя бы только $1^1/_2$ процента соли, если погрузить въ нее лягушку до рта и носа; колюшка выноситъ $2—2^1/_2$ процента соли, странствующія рыбы (семга, угорь) выносятъ до $3^1/_2—4$ процентовъ содержанія соли въ водѣ. Опыты показываютъ, что быстрое перемѣщеніе морскихъ животныхъ въ прѣсную воду или наоборотъ прѣсноводыхъ животныхъ въ морскую воду дѣйствуетъ большею

частью губительно; что, напротивъ того, очень многія водяныя животныя могутъ постепенно привыкнуть къ прѣсной или соленой водѣ. Но это связано иногда съ коренными измѣненіями формы. Замѣчательный примѣръ представляетъ превращеніе, достигнутое Шманкевичемъ, одного маленькаго ракообразнаго (Artemia salina, чер. 155) въ другую

Чер. 155



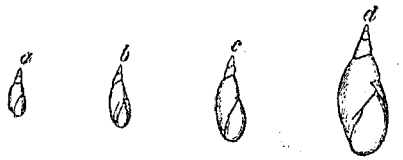
Превращеніе Artemia salina въ Artemia Milhausenii. 1. Хвостовыя лопасти A. salina, переходящія вслѣдствіе культуры въ 2, 3, до 6 хвостовыя лопасти A. Milhausenii. 7. Хвостъ A. salina. 8. Хвостъ у формы, происшедшей вслѣдствіе культуры въ слегка соленой водѣ. 9. Жабра у A. Milhausenii. 10. Жабра у A. salina. (По Шманкевичу и Земперу).

форму, извѣстную уже прежде подъ названіемъ Artemia Milhausenii. Первая живетъ въ соленой водѣ въ 4° В.; путемъ постепенно увеличенія содержанія соли до 25° В. Artemia salina превратилась чрезъ нѣсколько поколѣній въ A. Milhausenii, которая отличается отъ первой особенно отсутствіемъ щетинокъ на хвостовыхъ лопастяхъ. Опытъ былъ продѣланъ въ обратномъ порядкѣ и сверхъ того подтвержденъ наблюденіями въ природныхъ мѣстонахожденіяхъ этихъ рачковъ. Дальнѣйшими опытами достигнуто было даже превращеніе Artemia salina въ чисто

прѣсноводную форму сроднаго рода Branchipus. Поэтому, въ данномъ случаѣ измѣненія въ содержаніи соли въ водѣ дѣйствуютъ не только выборочно, но вполнѣ преобразовательно. Это весьма важный фактъ въ пользу дѣйствительности измѣненій въ условіяхъ существованія.

Извѣстенъ фактъ, что въ небольшихъ водоемахъ рыбы не достигаютъ такихъ размѣровъ, какъ въ большихъ, и что въ акваріяхъ животныя обыкновенно тоже меньше размѣромъ чѣмъ пойманныя на свободѣ. Этотъ фактъ побудилъ К. Земпера подробнѣе изслѣдовать опытнымъ путемъ вліяніе количества воды. Точно произведенные опыты надъ обыкновенною прудовою улиткою (Limnaeus stagnalis) привели къ поразительному факту, а именно, что самъ по себѣ объемъ воды оказываетъ значительное вліяніе на ростъ и величину улитки, независимо отъ пищи, тепла, воздуха и солей (чер. 156).

Чер. 156



Четыре раковины Limnaeus stagnalis одинаковаго возраста, вышедшія изъ одной и той же икры, но выращенныя въ различномъ количествѣ воды: *a* во 100 куб. сантиметрахъ, *b* въ 250, *c* въ 600 и *d* въ 2000.

Точно также и содержаніе кислорода и воздуха въ водѣ оказываетъ большое вліяніе на процессъ дыханія животныхъ, живущихъ въ водѣ, чѣмъ бы они тамъ ни дышали—наружными ли покровами, кишечнымъ ли каналомъ или же настоящими жабрами, наружными или внутренними. Если въ водѣ недостаточно воздуха, то такія животныя, какъ рыбы и раки, часто поднимаются на поверхность воды, чтобы забирать воздухъ. Наоборотъ, даже животныя, дышащія воздухомъ, какъ напр. лягушки, могутъ жить подъ водою, если имъ доставляется кормъ и свѣжая вода, потому что въ этомъ случаѣ животныя начинаютъ дышать кожею, чѣмъ удовлетворяется потребность ихъ въ воздухѣ.

Въ прежнее время приписывали инфузоріямъ и коловраткамъ способность оживать отъ смачиванія водою даже по прошествіи нѣсколькихъ лѣтъ, послѣ того какъ онѣ вполнѣ высохли. Но по новѣйшимъ наблюденіямъ этимъ удивительнымъ свойствомъ обладаютъ не вполнѣ выросшія животныя, а только ихъ зародыши и яйца. Впрочемъ, африканскія прѣсноводныя рыбы, южно-американскія исполинскія змѣи могутъ мѣсяцы оставаться живыми въ высохшемъ состояніи. А яйца нѣкоторыхъ рачковъ, каковы Apus и Daphnia, развиваются, повидимому, только тогда, когда они долгое время пробыли въ сухомъ видѣ въ илѣ.

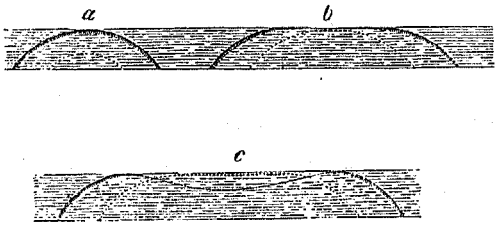
Изъ этихъ фактовъ слѣдуетъ заключить, что всякое измѣненіе въ свойствѣ воды различнымъ образомъ дѣйствуетъ на живущихъ въ ней животныхъ. Одни выносятъ эту перемѣну, не мѣняясь нисколько; другія

погибаютъ, третьи мѣняютъ, вмѣстѣ съ измѣненіемъ среды, образъ жизни и форму тѣла. Такимъ образомъ вода, подобно климату, составляетъ условіе существованія, дѣйствуя отчасти выборочно, отчасти же измѣняющимъ образомъ, но никоимъ образомъ не вліяетъ одинаково на всѣхъ совмѣстно живущихъ животныхъ.

К. Земперъ приводитъ много фактовъ, которые доказываютъ могучее вліяніе на жизнь животныхъ воды, находящейся въ движеніи, и значеніе которыхъ не было доселѣ достаточно оцѣнено. Животныя противостоятъ теченію въ разной степени, — всего сильнѣе въ группѣ животныхъ, прикрѣпленныхъ на всю жизнь. Не прикрѣпленныя животныя плаваютъ отчасти свободно и произвольно, причемъ они могутъ плыть по теченію или противъ теченія, отчасти же теченіе пассивно уноситъ ихъ, и они только носятся по водѣ. И тѣмъ, и другимъ животнымъ необходимы различные гидростатическіе органы, чтобы держаться въ водѣ или на поверхности. Есть также и ползающія водяныя животныя, которыя лишь по временамъ прицѣпляются съ большою силою къ камнямъ и растеніямъ; таковы въ особенности нѣкоторыя прѣсноводныя улитки, какъ напр., Navicellae, у которыхъ есть присоска и которыя могутъ противостоять самому сильному потоку горныхъ ручьевъ. Но всего важнѣе теченія въ водѣ для роста коралловъ, и тутъ оказываютъ уже значеніе даже слабыя мѣстныя теченія, вызванныя животными. Есть мелкіе крабы, которые встрѣчаются только въ развѣтвляющихся полипнякахъ. Ими вызывается образованіе на кораллахъ своеобразныхъ выростовъ, въ видѣ чернильныхъ орѣшковъ, которые ихъ постепенно обволакиваютъ и которыхъ форма обусловливается теченіями, вызываемыми дыханіемъ пойманныхъ крабовъ. Другіе, такіе же раки селятся на массивныхъ кораллахъ и образуютъ не наросты, а ворончатыя отверстія. Но и безъ участія крабовъ нарушается ростъ каменистыхъ коралловъ, растущихъ массивами, когда полипнякъ достигнетъ высоты прилива. Подъ вліяніемъ солнца, воздуха и дождя отживаютъ прежде всего полипы, находящіеся на верхушкѣ полипняка; тѣмъ не менѣе ростъ его непрерывно продолжается по сторонамъ, и образуются сначала плоскія куполообразныя формы, а потомъ отъ размыва волнами вогнутыя формы полипняковъ, часто въ 2—3 метра въ поперечникѣ (чер. 157). Такіе полипняки постепенно заполняются пескомъ, водою, растеніями и животными и во время отлива образуютъ кольцевые валы, мѣстами прорванные каналами. Что случается съ отдѣльными полипняками, то же повторяется и съ цѣлыми коралловыми рифами. Они могутъ равномѣрно разростаться въ горизонтальной плоскости по всѣмъ направленіямъ тамъ, гдѣ море спокойно, а неправильно чередующіяся теченія не сильны. Тамъ же, гдѣ сильныя и по-

стоянныя теченія идутъ параллельно берегу и встрѣчаютъ при этомъ рифъ, кораллы вынуждены расти отвѣсно, и къ направленію потока рифъ круто обрывается. Поэтому, сила и направленіе потока, а также устойчивость коралловъ служатъ, по Земперу, главною причиною формъ коралловыхъ рифовъ, часто столь разнообразныхъ и своеобразныхъ. По наблюденіямъ, произведеннымъ Земперомъ долгое время на островахъ

Чер. 157



Схематическое изображеніе роста колоніи порита, по Земперу. *a* — первая стадія, когда полипнякъ касается верхушкою поверхности моря; *b* — вторая стадія, при которой происходитъ еще только ростъ по краямъ; *c* — третья стадія, при которой горизонтальная поверхность полипняка уже отжила и углубилась.

Палаосъ въ Тихомъ океанѣ надъ образованіемъ коралловыхъ рифовъ, они произошли во время постепеннаго поднятія морскаго дна вслѣдствіе заселенія кораллами, строющими рифы, и подъ вліяніемъ дѣйствующихъ на нихъ морскихъ теченій, въ противоположность прежде всѣми признанной теоріи Дарвина опусканія морскаго дна. Какъ показали вынутые коралловые утесы изъ Пелеліу, сначала образуется подошва изъ остатковъ различныхъ животныхъ, обитающихъ на большой глубинѣ, въ смѣси съ намытыми голышами; на нихъ то и селятся потомъ кораллы, строющіе рифы, пока они не достигнутъ мало по малу уровня моря.

Соперничество органическихъ существъ. а) Соперничество между растеніями. Сильнѣе всего соперничаютъ между собою особи одного и того же вида растеній или близко сродныя формы, такъ какъ они нуждаются въ одинаковыхъ условіяхъ существованія, а потому и потребности ихъ одинаковы. Есть много фактовъ, которые подтверждаютъ это положеніе. Между общественно живущими растеніями, какъ напр., въ буковомъ лѣсу, изъ сотни тысячъ всходовъ удается уцѣлѣть только самымъ сильнымъ особямъ. Всѣ остальныя рано или поздно заглушаются. Извѣстно, что почва истощается отъ повторныхъ посѣвовъ одного и того же плода и что на этомъ основана необходимость плодоперемѣннаго хозяйства. Если посѣять вмѣстѣ разныя породы од-

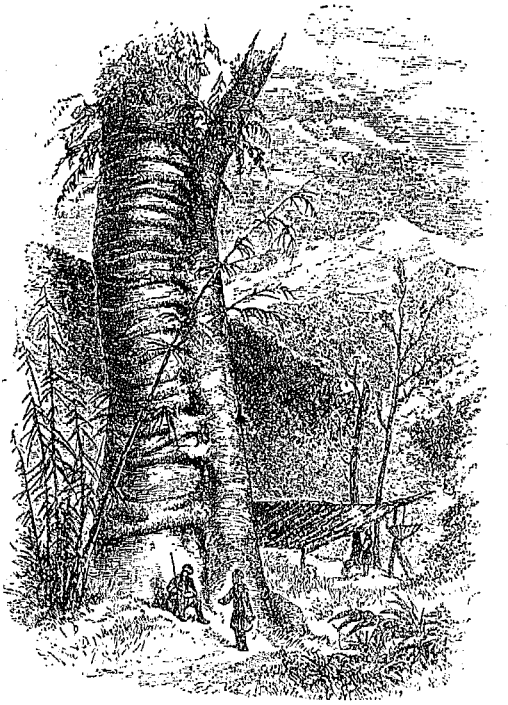
ного и того же растенія, напр., различные сорта пшеницы, сахарнаго гороха и т. п., то вскорѣ возьмутъ перевѣсъ лишь нѣкоторыя породы, которымъ особенно благопріятствуютъ климатъ и почва, остальныя же чрезъ нѣсколько поколѣній исчезнутъ безслѣдно. Борьба за существованіе близко сродныхъ растеній особенно ясно выказывается на нѣкоторыхъ альпійскихъ растеніяхъ, которыя обыкновенно исключаютъ и замѣняютъ одни другія (викарируютъ) на различныхъ почвахъ, иногда же встрѣчаются вмѣстѣ или на менѣе благопріятной почвѣ, какъ напр., оба рододендра (Rhododendron hirsutum и ferrugineum) или оба часто встрѣчающіеся альпійскіе тысячелистника (Achillea atrata и moschata); изъ нихъ Rhododendron hirsutum и Achillea atrata предпочтительно растутъ на известнякахъ, тогда какъ Rhododendron ferrugineum и Achillea moschata—на кристаллическихъ сланцахъ. Въ мѣстностяхъ, гдѣ растетъ только тотъ или другой тысячелистникъ или рододендръ, онъ встрѣчается и на менѣе свойственной ему почвѣ, потому что его не вытѣсняетъ соперничество. Но тамъ, гдѣ встрѣчаются оба вида вмѣстѣ, они исключаютъ другъ друга, смотря по роду почвы, вслѣдствіе того, что въ этомъ случаѣ видъ, помѣщенный въ менѣе благопріятныхъ условіяхъ, будетъ вытѣсненъ съ теченіемъ времени другимъ видомъ, лучше приспособленнымъ къ данной почвѣ.

Такъ какъ тутъ борьба, пріобрѣтеніе выгодъ основывается, главнымъ образомъ, на химическихъ свойствахъ почвы, то и всякая другая потребность растеній въ большемъ или меньшемъ количествѣ воды, тепла, свѣта и пр. можетъ имѣть существенное значеніе. Очень часто даже многія изъ этихъ условій существованія бываютъ замѣшаны одновременно и тѣмъ осложняютъ еще болѣе эту борьбу. Этимъ объясняется, почему границы распространенія растеній такъ рѣдко могутъ быть поставлены въ зависимость отъ тѣхъ или другихъ климатическихъ или почвенныхъ условій. Огромное большинство растеній будетъ уже вытѣснено въ борьбѣ за существованіе болѣе счастливыми соперниками, прежде чѣмъ оно достигнетъ климатическихъ или почвенныхъ предѣловъ въ способности существованія.

Тогда какъ одинаковыя растительныя формы взаимно вытѣсняютъ и исключаютъ другъ друга, вслѣдствіе однородности своихъ потребностей, между разнородными растеніями господствуетъ настоящее кулачное право. Открытое, грубое насиліе, а также вполнѣ коварная кровожадность находятъ себѣ аналогію въ растительномъ царствѣ. Есть въ особенности группа растеній, обладающая разнообразнѣйшими, часто по истинѣ удивительными приспособленіями для того, чтобы побѣдоносно одерживать верхъ въ борьбѣ за существованіе. Таковы всѣ цѣпкія растенія, въ обширномъ смыслѣ этого слова, куда относятся всѣ взбирающіяся, вью-

щіяся и обвивающіяся растенія, между которыми самыя красивыя и величественныя древесныя формы обозначаютъ поэтическимъ названіемъ «ліанъ». Самыми разнообразными и часто крайне оригинальными способами достигаютъ всѣ эти растенія одной главной цѣли—направляться къ свѣту и плотно прислоняться къ опорамъ взамѣнъ недостающей твердости ствола. Тропическія ліаны, отъ сплетенія твердыхъ какъ канатъ стволовъ которыхъ лѣса становятся совершенно непроходимыми, достигаютъ этой цѣли на счетъ другихъ деревьевъ; таковы — въ Бразиліи

Чер. 158



Wightia, охватывающая своими корнями дерево, которое вслѣдствіе этого погибаетъ (по Гукеру).

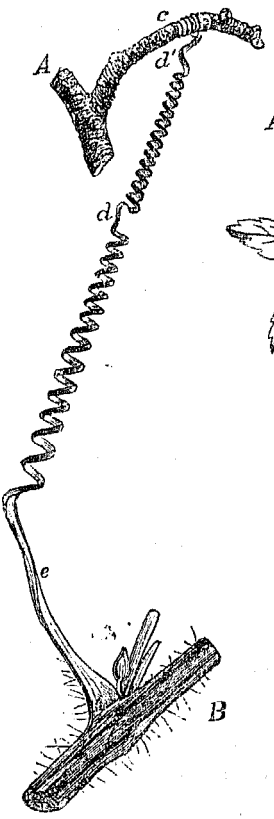
Ciро matador (мертвая петля) или на Гималаѣ Wightia Гукера (чер. 158), которыя душатъ толстые стволы въ своихъ убійственныхъ объятіяхъ и переживаютъ свою жертву, когда она уже давно совсѣмъ истлѣла.

Дабы показать, какъ разрѣшаетъ природа задачу—выгадать въ толщинѣ ствола, развить возможно много листьевъ, цвѣтковъ и плодовъ и все-таки доставить растеніямъ возможность подняться отъ земли,—слѣдуетъ подробнѣе разсмотрѣть тутъ вьющіяся и обвивающія растенія.

У вьющихся растеній загибается самая верхняя часть стебля, вслѣд-

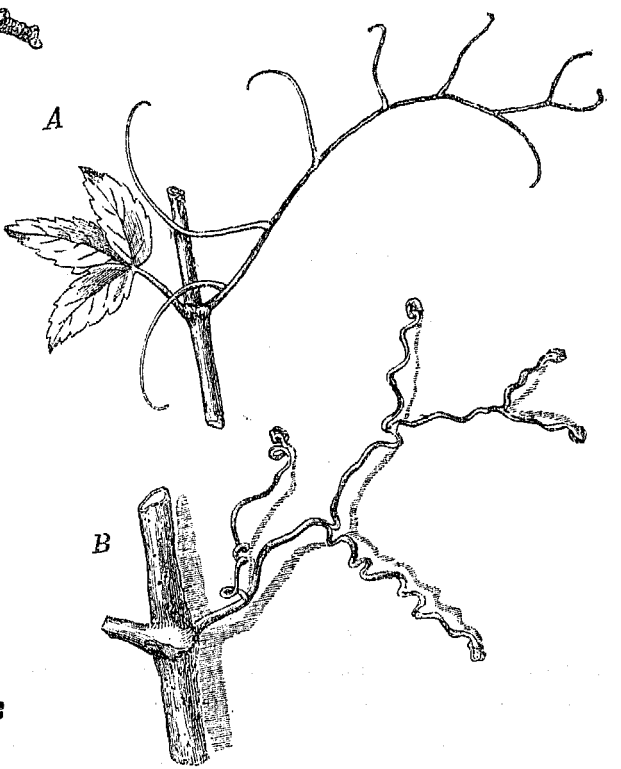
ствіе неравносторонняго роста, затѣмъ начинаетъ вращаться кругомъ, пока не встрѣтитъ опоры, и тогда обвивается вокругъ нея, если она не особенно тонка и не слишкомъ толста. Но самыя замѣчательныя и

Чер. 159



Усикъ въ видѣ штопора у бріоніи (Bryonia dioica), по Саксу. *A*—опора; *B*—стебель бріоніи; *c*—точка опоры; *d*, *d'*—точки поворота; *e* — основная часть усика.

Чер. 160



Вѣтвистый усикъ дикаго винограда (Ampelopsis hederacea), по Дарвину. *A* — молодой подвижной усикъ; *B* — старый усикъ, прикрѣпившійся присосками къ стѣнѣ и спирально скрученный. Не прицѣпившіяся вѣтви засохли и отвалились.

производительныя движенія свойственны однако цѣпкимъ растеніямъ, снабженнымъ усиками. Въ морфологическомъ отношеніи усики составляютъ разнообразныя части то осевыхъ, то листовыхъ органовъ, но въ опредѣленное время своего развитія они становятся раздражимыми и подвижными; вслѣдствіе подвижности они нащупываютъ себѣ опору, а вслѣдствіе раздражимости и чувствительности они въ состояніи уцѣпиться за

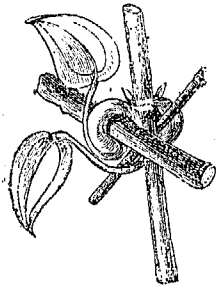
опору при малѣйшемъ прикосновеніи. Такіе усики, какіе встрѣчаются, напр., у бріоніи, въ видѣ штопора или винта (чер. 159), обвиваются вокругъ захваченной опоры; дикій виноградъ (чер. 160) прикрѣпляется присосками къ стѣнамъ и скаламъ; железистый ломоносъ (Clematis glandulosa, чер. 162), обвиваетъ попавшуюся ему опору листовыми черешками, словно усиками. Нѣкоторыя бигноніи, какъ напр., вестъиндская Bignonia unguis, снабжены усиками, которые мѣтко можно сравнивать

Чер. 161



Трехпалый усикъ бигноніи (по Дарвину).

Чер. 162



Два молодыхъ листа ломоноса (Clematis glandulosa) съ листовыми черешками, свернутыми въ видѣ усиковъ и охватывающими горизонтальную опору (по Дарвину).

съ хватательною ногою небольшой птицы, у которой отрѣзанъ задній палецъ. Дарвинъ прямо говоритъ о цѣвкѣ (черешкѣ) и о трехъ пальцахъ (вѣтвяхъ) такого усика (чер. 161). Способъ, какимъ хватаются усики за опору и прицѣпляются къ ней, притягивая все растеніе къ опорѣ, бываетъ различенъ: у одной бигноніи (Bignonia venusta) это напоминаетъ матроса, который взбирается по канату, перехватывая руками, тогда какъ другая бигнонія (Bignonia littoralis) ползетъ вверхъ, подобно матросу, который надъ головою уцѣпился за канатъ обѣими руками вмѣстѣ. Такимъ образомъ, медленно, но вѣрно цѣпляясь, растенія производятъ безсознательно движенія, напоминающія быстрыя произвольныя движенія животныхъ и ведущія къ той же цѣли.

в) Соперничество между животными. Наблюденія надъ животными указываютъ на такія же явленія соперничества между ними, какъ и между растеніями. И тутъ самая сильная борьба замѣчается между близко сродными видами. Извѣстно, что пасюкъ (Mus decumanus) только въ недавнее время отовсюду вытѣснилъ темную, небольшую домашнюю крысу (Mus rattus). Большіе хищники становятся опаснѣйшими соперниками, вслѣдствіе недостатка въ добычѣ, наступающаго весьма

скоро при чрезмѣрномъ размноженіи. Что тутъ дѣйствуетъ только право сильнаго, видно всего яснѣе на африканскихъ птицахъ, питающихся падалью: онѣ участвуютъ за общей трапезой, въ постоянной враждѣ и ссорѣ однѣ съ другими, въ такой послѣдовательности, которая соотвѣтствуетъ какъ разъ ихъ величинѣ и силѣ. Но и травоядныя животныя, чрезмѣрно размножившись, враждуютъ между собою: наступаетъ недостатокъ въ кормѣ и вслѣдствіе этого повальное вымираніе отъ голода и эпидемій. Грызуны, копытныя, голуби, насѣкомыя и т. д. представляютъ тому доказательства. Въ этомъ заключается главная причина того, что громадный вредъ, причиняемый растительному царству главнымъ образомъ насѣкомыми, истребляетъ самихъ его виновниковъ, и такимъ образомъ вновь возстановляется равновѣсіе въ природѣ. Количество куропатокъ и рябчиковъ, зайцевъ и т. п. зависитъ по большей части отъ численности мелкихъ хищныхъ животныхъ. Гдѣ послѣднія сильно преслѣдуются охотниками, тамъ первыя держатся въ достаточномъ количествѣ, не смотря на охоту. Кролики, свиньи, козы, завезенные на одинокіе острова, гдѣ они обезопасены отъ хищниковъ, размножаются въ неимовѣрномъ количествѣ, къ крайней невыгодѣ для остальныхъ органическихъ существъ даннаго острова. Поэтому плотоядныя животныя оказываютъ огромное вліяніе на распространеніе травоядныхъ животныхъ.

Иногда впрочемъ ожесточенно враждуютъ и такія животныя, которыя въ систематическомъ отношеніи сильно разнятся между собою. Въ Парагваѣ никогда не встрѣчаютъ въ одичаломъ состояніи воловъ, лошадей или собакъ, какъ это бываетъ на югѣ и на сѣверѣ этой страны, потому что мѣстная муха кладетъ яички въ пупокъ новорожденныхъ и тѣмъ губитъ этихъ животныхъ. Также губительна для воловъ, лошадей и ословъ извѣстная муха цеце во внутренней Африкѣ, представляющая чрезъ это величайшее затрудненіе для путешествій въ нѣкоторыхъ странахъ. Сюда относятся также безчисленные внутренніе и наружные паразиты, столь часто причиняющіе смерть тому животному, на которомъ они селятся. Къ опаснѣйшимъ внутреннимъ паразитамъ относятъ стаи истребительницъ (Ichneumonida), тахинъ (скоролетовъ) и глистовъ. Наружныхъ паразитовъ самаго вреднаго свойства составляютъ разнообразныя вши у животныхъ, какъ настоящія Pediculinae, такъ и пухоядныя (Mallophaga), нѣкоторыя блохи, клопы, клещи, піявки, ракообразныя и многія другія.

c) Соперничество животныхъ съ растеніями. Зависимость между животными и растеніями, проявляющаяся въ крайне разнообразномъ и иногда очень запутанномъ видѣ, чрезвычайно важна для распространенія органической жизни. Такъ, животныя и растенія находятся въ

зависимости одни отъ другихъ уже въ силу того обстоятельства, что животныя при дыханіи постоянно потребляютъ атмосферный кислородъ, тогда какъ растенія вбираютъ и снова разлагаютъ выдыхаемую животными углекислоту. Такимъ образомъ поддерживается равновѣсіе химическихъ составныхъ частей атмосферы. Но и круговоротъ углерода, безъ котораго не мыслимо никакое органическое тѣло и никакое органическое соединеніе,—совершается въ живыхъ тѣлахъ такимъ путемъ, что растенія усвоиваютъ углеродъ изъ угольной кислоты (соединенія, встрѣчающагося не въ однихъ только органическихъ тѣлахъ), тогда какъ для питанія животныхъ идетъ только углеродъ, содержащійся въ другихъ организмахъ.

Соперничество животныхъ оказываетъ на растительный міръ отчасти гибельное, отчасти полезное вліяніе, но всегда очень рѣзкое. Великое множество травоядныхъ животныхъ ежедневно истребляетъ громадное количество растительнаго вещества, причемъ цѣлыми массами истребляются не только придаточные или вегетативные органы, но очень часто и необходимые для размноженія цвѣты, плоды и сѣмена, даже цѣлыя растенія. Тутъ орудуютъ не только крупныя травоядныя животныя (волы, овцы, козы и зерноядныя птицы), но преимущественно мелкіе враги растеній—безчисленные рои насѣкомыхъ и травоядныхъ улитокъ. Извѣстно, что этими мелкими врагами можетъ быть уничтожена растительность цѣлыхъ странъ. Приведемъ одинъ изъ извѣстныхъ фактовъ, что пасущіяся травоядныя чрезвычайно вредятъ росту деревьевъ, такъ что нѣкоторые острова, какъ напр. Св. Елены, и нѣкоторыя страны по берегамъ Средиземнаго моря на чисто потравлены козами, и потому совершенно обезлѣсены. Противъ всѣхъ безконечныхъ нападеній растенія защищаются то твердою, прочною тканью, то ростомъ, то иглами и колючками, то невзрачною окраскою или несъѣдобностью своихъ сѣмянъ и плодовъ, живучестью подземныхъ органовъ, иногда же ядовитыми свойствами и т. д.

Какъ дѣйствуетъ пасущійся скотъ на растительность, будетъ ясно видно лишь тогда, когда огородить часть пастбища. Хотя тутъ не будетъ ни малѣйшей разницы въ почвѣ, климатѣ, положеніи и пр., тѣмъ не менѣе растительность совершенно измѣнится. Какъ бы по мановенію жезла, грунтъ пастбища зачастую покрывается деревцами, которыя иначе всегда становятся жертвою пасущагося скота. Сюда относятся также столь часто встрѣчающіяся на пастбищахъ низкорослыя формы деревьевъ съ густымъ, растопыреннымъ развѣтвленіемъ, и только немногимъ, особенно здоровымъ особямъ удается перерости пасущихся животныхъ, да и то нерѣдко по прошествіи многихъ лѣтъ, и уже тогда правильно развиваться. Если же простое огражденіе такъ сильно вліяетъ

на растительность пастбища, то такое же вліяніе слѣдуетъ приписать всѣмъ тѣмъ условіямъ, которыя задерживаютъ доступъ насущемуся скоту къ какой либо мѣстности. Если въ нѣкоторыхъ странахъ южной Африки, а также въ Парагваѣ, какъ упомянуто выше, невозможно держать рогатый скотъ, такъ какъ онъ становится жертвою нѣкоторыхъ мухъ, то эти мухи въ борьбѣ за существованіе очень полезны для растеній, которыя иначе были бы истреблены или вытѣснены насущимся скотомъ.

Дарвинъ впервые ознакомилъ насъ со множествомъ условій, которыя проливаютъ свѣтъ на соотношенія между растеніями и животными, часто крайне удивительныя и чрезвычайно сложныя, и открываютъ намъ совершенно новыя стороны борьбы за существованіе. Не только такъ называемые двудомные цвѣты нуждаются въ посредничествѣ насѣкомыхъ или въ другихъ способахъ переноса пыльцы для оплодотворенія, но даже и у большинства обоеполыхъ цвѣтковъ преобладаютъ такія условія, которыя препятствуютъ самооплодотворенію цвѣтковъ, такъ какъ напр., тычинки и пестикъ въ одномъ и томъ же цвѣткѣ развиваются не одновременно (случаи такъ наз. дихогаміи), или же оплодотвореніе невозможно вслѣдствіе особаго взаимнаго положенія пыльниковъ и рылецъ (у такъ наз. разностолбныхъ). Тутъ оплодотвореніе происходитъ большею частію при участіи насѣкомыхъ. Такъ, сотня экземпляровъ луговаго клевера (Trifolium pratense) дала 2700 сѣмянъ, когда цвѣты ихъ были доступны шмелямъ; сотня другихъ экземпляровъ, защищенныхъ отъ шмелей, не дала ни одного сѣмени. При этомъ оказалось также, что обыкновенныя пчелы тутъ не причемъ, такъ какъ только шмели могутъ проникать настолько далеко въ трубку вѣнчика, насколько это необходимо. Такимъ образомъ, если бы въ Англіи не водилось вовсе шмелей, то луговой клеверъ, анютины глазки и подобные виды сдѣлались бы очень рѣдкими или совершенно исчезли бы. Но полевыя мыши особенно преслѣдуютъ шмелей и розыскиваютъ ихъ улья и соты. Поэтому, полевыя мыши въ свою очередь оказываются косвеннымъ образомъ врагами луговаго клевера; хищное же животное, въ родѣ домашней кошки, которое усердно охотится за полевыми мышами близъ деревень и дворовъ, тѣмъ самымъ способствуетъ произрастанію клевера въ такихъ мѣстностяхъ. Поэтому нахожденіе клевера въ данной мѣстности находится въ нѣкоторой благопріятной зависимости отъ присутствія кошки.

Совершенно такія же отношенія, какъ между клеверомъ и насѣкомыми, встрѣчаются и у орхидей, ластовниковыхъ и очень многихъ другихъ растеній, существованіе которыхъ зависитъ, слѣдовательно, отъ присутствія тѣхъ или другихъ насѣкомыхъ. Всѣ условія, вредно вліяющія на насѣкомыхъ, вредны также и для растеній, между тѣмъ какъ въ иныхъ случаяхъ выходитъ совершенно обратно: насѣкомоядныя

птицы, напримѣръ, обыкновенно очень полезны для растительности. Но такъ какъ никакое органическое существо не встрѣчается въ отдѣльности, то часто цѣлая цѣпь ихъ находится въ такой зависимости, что они либо взаимно помогаютъ и поддерживаютъ, либо, наоборотъ, вредятъ одни другимъ и борятся между собою.

Въ общемъ результатѣ всѣхъ этихъ соотношеній получается, какъ и вообще въ борьбѣ за условія существованія,—состояніе подвижнаго равновѣсія между растеніями и животными данной мѣстности, которое до тѣхъ поръ поддерживается, пока не наступятъ перемѣны въ условіяхъ существованія или не выступятъ въ борьбу новые соперники, и тѣмъ нарушатъ равновѣсіе. Это прекрасно видно на хорошо устроенномъ акваріи, въ которомъ установилось правильное соотношеніе между растеніями и животными. Въ такомъ акваріи, безъ малѣйшаго внѣшняго участія, даже безъ перемѣны воды, цѣлые годы сохраняются живущія тамъ растенія и животныя, поддерживая другъ друга въ своихъ потребностяхъ. Хотя одни растенія и животныя идутъ частью въ пищу другимъ животнымъ, хотя частью тѣ и другія регулярно отживаютъ, тѣмъ не менѣе, съ другой стороны, естественное размноженіе и наличность условій существованія пополняютъ образующіеся такимъ образомъ пробѣлы, и органическій міръ въ этомъ маломъ видѣ поддерживается въ состояніи равновѣсія подобно тому, какъ это происходитъ во всемъ органическомъ мірѣ.

Симбіозъ въ растительномъ царствѣ. Самую оригинальную форму соперничества живыхъ существъ представляетъ тѣсная совмѣстная жизнь двухъ разнородныхъ организмовъ, которые вслѣдствіе этого часто находятся въ очень тѣсной зависимости другъ отъ друга. Такая совмѣстная жизнь животныхъ и растеній въ широкомъ смыслѣ называется симбіозомъ и проявляется въ двухъ различныхъ основныхъ формахъ. Одну изъ нихъ составляетъ издавна извѣстная паразитная или чужеядная жизнь. Тутъ только одно изъ совмѣстно живущихъ существъ, именно паразитъ, извлекаетъ пользу изъ этой совмѣстной жизни, но за то зависитъ отъ другаго организма, который часто только терпитъ отъ этого сожительства и даже испытываетъ серьезную опасность, но за то сохраняетъ свою самостоятельность. Другая форма симбіоза, истинное значеніе которой стало извѣстно только въ послѣднее время, основана на взаимности: оба спутника жизни взаимно помогаютъ другъ другу. И тотъ, и другой извлекаетъ пользу изъ этого сожительства, но вслѣдствіе этого находятся въ обоюдной зависимости. Это—симбіозъ въ тѣсномъ смыслѣ или совмѣстное существованіе.

а) Паразиты растительнаго царства. Растительные паразиты селятся либо на растеніяхъ, либо на животныхъ; впрочемъ растительные

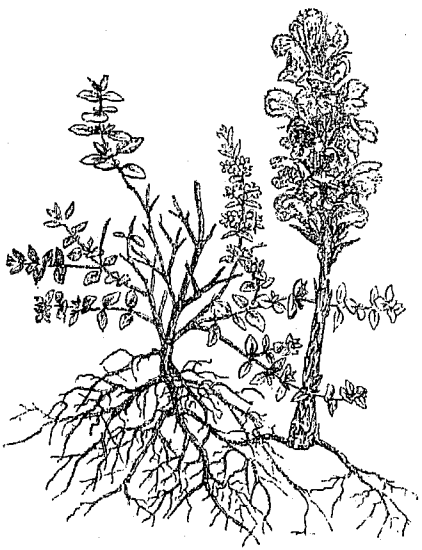
паразиты чаще бываютъ на растеніяхъ. Обыкновенно паразитъ гнѣздится въ какихъ нибудь вполнѣ опредѣленныхъ органахъ или тканяхъ другого растенія. Степень этой односторонней зависимости паразита отъ пріютившаго его растенія бываетъ чрезвычайно различна. Въ этомъ отношеніи различаютъ настоящихъ паразитовъ отъ ложныхъ; послѣдніе обыкновенно не наносятъ никакого вреда растенію, на которомъ поселяются. Часто у нихъ бываютъ особые органы, которыми они прицѣпляются къ питающему ихъ растенію, не извлекая однако изъ него питательныхъ соковъ. Къ такимъ эпифитамъ относятся въ нашихъ странахъ мхи и лишаи, а также плющъ; въ тропическихъ же странахъ, напротивъ того, есть много эпифитовъ между сосудистыми растеніями; таковы паразитные папоротники, орхидеи, ароидниковыя, различные виды фикусовъ, тилландзіи и др. Настоящія же паразитныя растенія подраздѣляются, по Визнеру, въ физіологическомъ отношеніи на безхлорофилльныя и хлорофилльныя, а въ біологическомъ—на паразитовъ, извлекающихъ пищу и производящихъ болѣзни.

Бѣлесоватыя паразитныя растенія или хотя и ярко окрашенныя, но не зеленыя—безхлорофилльныя,—извлекаютъ изъ питающихъ растеній уже уподобленные питательные соки. Сюда относятся грибы и нѣкоторыя туземныя цвѣтковыя растенія, каковы Neottia, Corallorhiza, Lathraea, Orobanche (чер. 163), Cuscuta, Monotropa, а изъ экзотическихъ—рафлезіи и баланофоры. Нѣкоторые изъ этихъ паразитовъ могутъ существовать и на гніющихъ веществахъ въ видѣ сапрофитовъ, подобно Monotropa, которое, по Друдэ, живетъ въ буковыхъ лѣсахъ въ такомъ именно видѣ, а въ хвойныхъ—паразитомъ. Къ чужеяднымъ растеніямъ, содержащимъ хлорофиллъ, относится, напр., омела (Viscum), которая извлекаетъ сосущими корнями не переработанный сокъ изъ питающихъ ее растеній.

Въ біологическомъ отношеніи многія чужеядныя растенія ограничиваются тѣмъ, что извлекаютъ пищу изъ питающаго растенія, что впрочемъ можетъ иногда не только истощить, но даже погубить послѣднее, какъ это замѣчается на клеверѣ и льнѣ, которыхъ часто душитъ повилика (Cuscuta). Другіе паразиты, къ которымъ относятся преимущественно грибы, извлекаютъ изъ питающаго растенія не только питательные соки, но вызываютъ въ немъ еще коренныя химическія и органическія измѣненія, такъ что оно чахнетъ отъ этихъ измѣненій и часто гибнетъ. Такъ, картофельный грибъ (Peronospora infestans, чер. 164) превращаетъ клѣточную ткань картофеля въ трухлявую массу (картофельная гниль). Еще ранѣе грибница пронизываетъ все растеніе и вызываетъ болѣзненное состояніе листьевъ, на которыхъ показываются черныя зловѣщія пятна. Изъ устьицъ листьевъ выступаетъ вѣтвистый

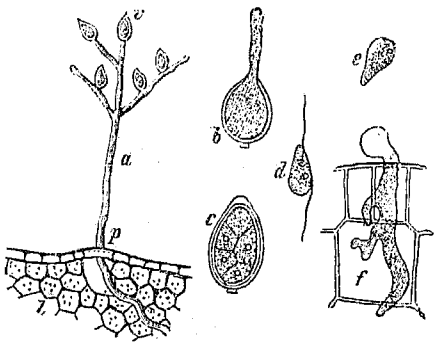
плѣсневой грибокъ, а на концахъ его развѣтвленій сидятъ споры (гонидіи), которыя осыпаются, попадаютъ на поверхность листьевъ или клубней, развиваютъ тамъ блуждающія споры и при прорастаніи прони-

Чер. 163



Тимьянная заразиха, (Orobanche Epithymum), живущая паразитомъ на полевомъ тимьянѣ.

Чер. 164



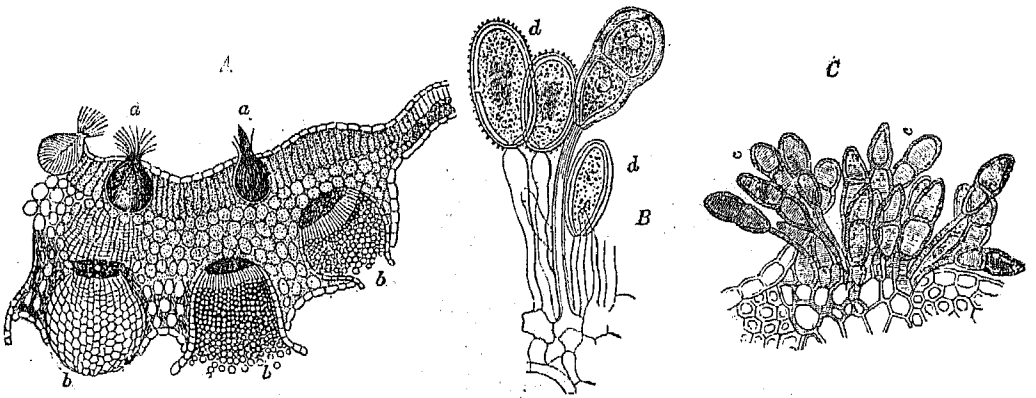
Картофельный грибокъ (Peronospora infestans).

Плодущая вѣтвь—*a*, проникающая чрезъ устьице *p* на поверхность картофельнаго листа; *r*—гонидіи *b*—прорастающій гонидій; *c*—гонидій съ блуждающими спорами; *b*—свободная блуждающая спора; *e* — она же прорастающая; *f* — спора, проросшая на листѣ картофеля и проникающая въ него.

каютъ снова въ растеніе. Подобныя же явленія вызываютъ головневые грибы на плодахъ хлѣбныхъ злаковъ и ржавчинные грибы—на листьяхъ различныхъ растеній. Первые производятъ такъ называемую головню на хлѣбныхъ растеніяхъ, послѣдніе—болѣзни въ родѣ сыпи на листьяхъ и вѣтвяхъ. Какіе сложные біологическіе процессы проходитъ каждый такой паразитный грибокъ, какія измѣненія и превращенія входятъ въ его жизненный циклъ,—всего лучше видно на жизни хлѣбной ржавчины (чер. 165), вполнѣ хорошо изслѣдованной. Этотъ грибъ образуетъ осенью на листьяхъ хлѣбныхъ растеній продолговатыя бурыя пятна, состоящія изъ стебельчатыхъ двойныхъ клѣточекъ (Puccinia graminis), которыя перезимовываютъ въ видѣ такъ называемыхъ зимующихъ споръ, весною же развиваютъ незначительную грибницу (промицелій) съ безчисленнымъ множествомъ мелкихъ споридій. Вѣтеръ переноситъ эти споридіи на листья барбариса (Berberis vulgaris). Изъ нихъ на нижней сторонѣ листьевъ образуется бокальчатая ржавчина (Aecidium Berberidis), а на верхней сторонѣ тѣхъ же листьевъ—другая

форма размноженія, такъ называемыя спермогоніи, производящіе тонкіе шиловидные споридіи. Споры бокальчатой ржавчины распыляются и попадаютъ на листья хлѣбныхъ растеній, на которыхъ онѣ вызываютъ первоначально образованіе настоящей ржавчины (Uredo graminis), со-

Чер. 165



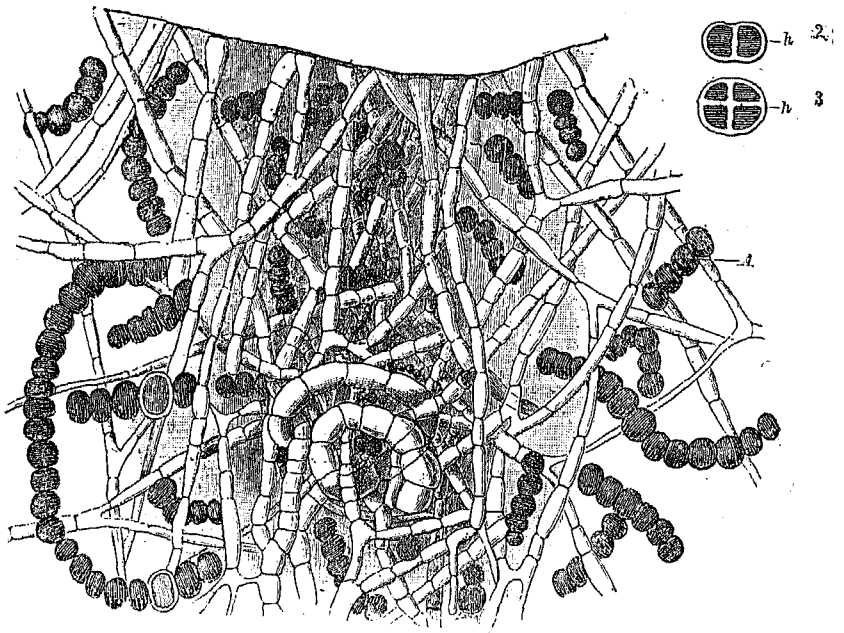
Двойчатая ржавчина злаковъ (Puccinia graminis).
A—разрѣзъ листа барбариса, пораженнаго;—бокальчатою ржавчиною *a*—спермагоніи съ шиловидными споридіями; *b*—эцидіи съ круглыми спорами; *B* — ржавчинный грибокъ на хлѣбномъ злакѣ съ одноклѣточными лѣтними спорами (Uredosporae—*d*) и двуклѣточными зимними спорами (Teleutosporae—*c*); *C* — двойчатая ржавчина съ зимними спорами. Все сильно увеличено.

стоящей изъ одной только клѣточки и производящей неопредѣленное число одинаковыхъ поколѣній, и только осенью переходитъ снова въ двойчатую ржавчину. Такимъ образомъ полный циклъ развитія этого, вредящаго хлѣбнымъ растеніямъ, паразита завершаютъ четыре поколѣнія грибовъ (въ видѣ Uredo, Puccinia, Sporidii и Aecidium) на двухъ различныхъ питающихъ растеніяхъ, и только удаляя растущіе по близости нашни кусты барбариса можно избавить хлѣбъ отъ этого паразита.

Къ самымъ разрушительнымъ паразитамъ относятся наименьшія изъ всѣхъ живыхъ существъ—распадающіеся грибы или бактеріи (Schizomycetes), которые появляются у человѣка и животныхъ и вѣроятно служатъ источниками многихъ заразныхъ болѣзней. Такъ, тифозная бактерія, Bacillus anthracis Cohn, считается источникомъ тифа; нитевидная бактерія рта (Leptothrix buccalis Rob.) служитъ причиною гнили зубовъ. Иные грибы, и иногда довольно крупные, живутъ паразитами на личинкахъ, на мухахъ и на другихъ насѣкомыхъ, которымъ они наносятъ вредъ.

в) Симбіонты въ растительномъ царствѣ. Открытіемъ настоящаго симбіоза, основаннаго на взаимномъ существованіи и потому не представляющаго характера паразитизма, обязаны мы прежде всего воззрѣніямъ де-Бари и Швенденера на природу лишаевъ, которые прежде безспорно считались самостоятельнымъ классомъ листецовыхъ растеній, подобно водорослямъ и грибамъ. Ихъ считали за промежуточную группу

Чер. 166

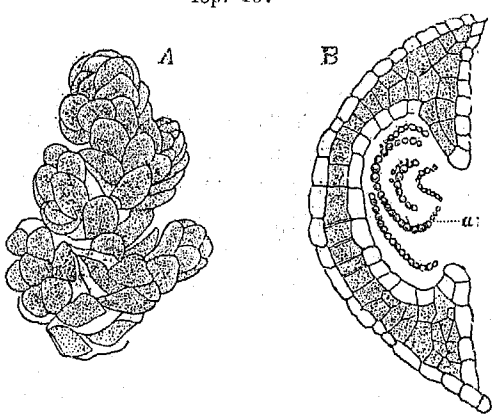


Разрѣзъ лишайника (по Штало и Гертвигу).
1. Лишайникъ, состоящій изъ безхлорофилльныхъ, перепутанныхъ грибныхъ нитей и изъ четковидныхъ зеленыхъ клѣточекъ водорослей—*A*. 2—зеленая клѣточка водоросли, раздѣлившаяся на 2 дочернія клѣточки. 3—такая же клѣточка, раздѣлившаяся на 4 дочернія клѣточки; *h* — клѣточная оболочка.

между обѣими, такъ какъ они казались, съ одной стороны, сродными водорослямъ, по содержанію хлорофилла, а съ другой — грибамъ, по войлочной нитевидной клѣтчатой ткани, не содержащей хлорофилла (чер. 166). Оба названные выше изслѣдователя выяснили впервые, что организмъ растительныхъ лишаевъ происходитъ отъ тѣсной совмѣстной жизни грибовъ и водорослей и что при этомъ грибы играютъ главную роль и сообщаютъ лишаямъ вообще характеръ гриба, какъ преобладаніемъ грибной ткани, такъ и плодообразованіемъ. Особенно плоды ли-

шаевъ схожи съ плодами грибовъ нѣкоторыхъ отдѣловъ. Плоды лишаевъ, выполненные спорангіями (апотеціи), бываютъ плоскіе, открытые, блюдчатые, схожіе съ плодами дисковидныхъ грибовъ (Discomycetes); есть также и закрытые плоды (перитеціи), подобно плодамъ ядровыхъ грибовъ (Pyrenomycetes). Эти-то грибы и образуютъ войлочную ткань лишайника и плоды лишая. Но грибы относятся къ безхлорофилльнымъ растеніямъ, которыя не могутъ жить безъ органической пищи и составляютъ потому сапрофитовъ или паразитовъ. И вотъ, дабы влачить свое существованіе также на скалахъ, стѣнахъ, голой землѣ, тощей корѣ, сухомъ деревѣ и на другихъ, не пригодныхъ для грибовъ мѣстахъ обитанія, они вступаютъ въ сожительство, обоюдно выгодное, съ водорослями изъ семейства Palmellaceae, Chroococcaceae и Nostocaceae. Да и эти водоросли, состоящія изъ шаровидныхъ клѣточекъ, содержащихъ хлорофиллъ, не могли бы самостоятельно существовать на указанныхъ мѣстахъ обитанія, вслѣдствіе недостатка влажности. Но грибныя нити лишаевъ облекаютъ зеленыя клѣточки водорослей и охраняютъ ихъ отъ полнаго высыханія; съ своей стороны зеленыя клѣточки водорослей въ

Чер. 167



Azolla filiculoides (по Штрасбургеру).
A—часть растенія, увеличенная въ 6 разъ. *B*—разрѣзъ листа, въ полости коего поселилась водоросль (Anabaena), при увеличеніи въ 240 разъ.

лишаяхъ (давно извѣстныя въ лишайникѣ подъ именемъ зеленыхъ гонидій) доставляютъ лишайнымъ грибамъ органическую пищу, необходимую для ихъ дальнѣйшаго развитія. Такимъ образомъ грибъ и водоросль ведутъ совмѣстную жизнь въ тѣсной зависимости другъ отъ друга и образуютъ своеобразныя тѣла природы — лишаи, которые слѣдуетъ

разсматривать не какъ простыя растенія, а какъ комплексъ разнородныхъ растеній, соединенныхъ для взаимной поддержки. Что такое воззрѣніе справедливо, доказали удачные опыты Рекса и Шталя, которые синтетическимъ путемъ получали обыкновенные лишайники, культивируя лишайные грибы и лишайныя водоросли.

Есть и кромѣ лишаевъ еще другіе симбіозы растеній. У маленькаго, плавающаго водянаго папоротника (Azolla filiculoides), похожаго на печеночникъ, есть полость въ чешуйчатыхъ листьяхъ, въ которой постоянно селится синезеленая водоросль (Anabaena, чер. 167). Даже и цвѣтковыя растенія живутъ совмѣстно съ низшими водорослями изъ семейства Nostocaceae. Такъ, на корѣ корней цикадовыхъ и на подземныхъ стволахъ Gunnera scabra встрѣчаются такія синезеленыя водоросли. Сомнительно, однако, чтобы тутъ проявлялась такая же взаимная связь, какъ въ случаѣ настоящаго симбіоза. Подобные случаи относятся, повидимому, скорѣе къ многочисленнымъ примѣрамъ эпифитовъ, у которыхъ большее растеніе служитъ только мѣстомъ обитанія для другаго. Вообще говоря, между различными формами паразитныхъ и совмѣстно живущихъ растеній не существуетъ никакихъ рѣзкихъ границъ, такъ какъ безконечное разнообразіе жизненныхъ условій нарушаетъ всякое рѣзкое разграниченіе.

Симбіозъ въ животномъ царствѣ. Совмѣстная жизнь встрѣчается еще чаще между животными, нежели между растеніями, и тутъ можно также различить чужеядную жизнь, доставляющую одностороннюю только выгоду, и обоюдную совмѣстную жизнь или настоящій симбіозъ.

а) Паразиты животнаго царства. Животные паразиты селятся либо на поверхности, либо внутри другихъ животныхъ или растеній, которыми и питаются. Между позвоночными животными настоящіе паразиты встрѣчаются только въ классѣ рыбъ. Таковы нѣкоторыя круглоротыя рыбы (Cyclostomata), которыя сперва присасываются сосущимъ ртомъ снаружи къ другимъ рыбамъ, а потомъ постепенно внѣдряются въ ихъ тѣло и тамъ остаются. Во всѣхъ же отдѣлахъ безпозвоночныхъ животныхъ, напротивъ того, паразиты встрѣчаются часто, такъ что цѣлые классы, порядки и семейства состоятъ изъ паразитовъ. Такъ, между насѣкомыми—вши (Pediculida) и пухоѣды (Mallophaga) составляютъ наружныхъ паразитовъ на животныхъ; листовыя тли и червецы—наружныхъ паразитовъ на растеніяхъ; оводы, скоролеты (Tachinida) и наѣздники (Ichneumonida)—паразитовъ внутри животныхъ, орѣхотворки (Cynipida)—чужеядныхъ внутри растеній. Вообще зависимость насѣкомыхъ отъ пищи такъ велика, что они, питаясь большею частью одною опредѣленною пищею, привязаны къ вполнѣ опредѣленнымъ растеніямъ и животнымъ, хотя бы и не жили непосредственно на нихъ. Съ другой стороны, и на-

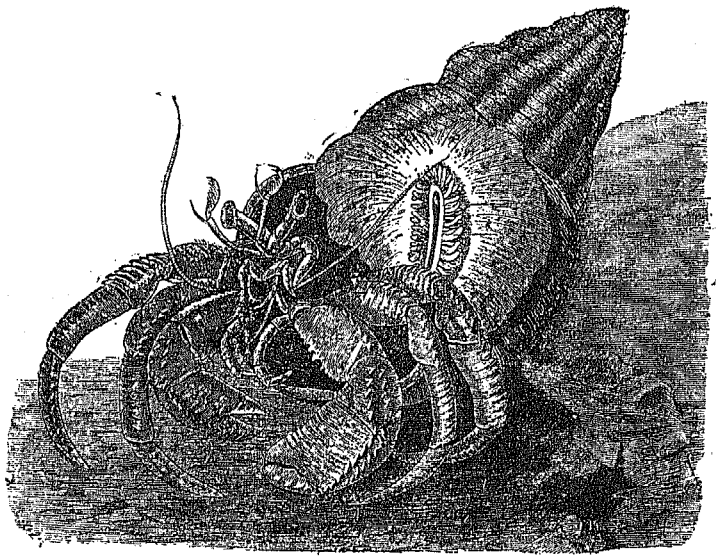
сѣкомыя находятся въ нѣкоторой связи съ растительнымъ царствомъ, но эта связь чисто симбіотическая, какъ показываютъ цвѣты многихъ растеній, приспособленные къ тому, чтобы ихъ посѣщали насѣкомыя, и привлекающіе ихъ къ себѣ. Извѣстно, какія удивительныя сочетанія товариществъ животныхъ часто обитаютъ въ одномъ растительномъ наростѣ. Тамъ селятся вмѣстѣ съ производителями нарастовъ еще различные сожители; въ свою очередь и тѣ, и другіе служатъ мѣстомъ обитанія для различныхъ наѣздниковъ.—Между паукообразными клещи бываютъ, главнымъ образомъ, паразитами и притомъ одинаково часто на растеніяхъ и на животныхъ.

Какъ на сушѣ встрѣчаются цѣлые отдѣлы паразитныхъ животныхъ между насѣкомыми и паукообразными, такъ и въ водѣ—между ракообразными. Сюда относятся Siphonostomata и Branchyura, селящіяся, главнымъ образомъ, въ видѣ рыбьихъ вшей въ жаберныхъ полостяхъ рыбъ. Другія ракообразныя, каковы усоногія (Cyrrhipedia), часто селятся на раковинахъ улитокъ, на ракахъ, кораллахъ, китахъ и пр., но пользуются этими животными большею частью только какъ мѣстомъ обитанія. Самые же многочисленные и достопримѣчательные паразиты встрѣчаются между червями. Два класса этихъ разнообразныхъ животныхъ заключаютъ почти только однихъ внутреннихъ животныхъ паразитовъ, обыкновенно соединяемыхъ подъ общимъ названіемъ глистовъ. Таковы плоскіе черви, къ которымъ относятся ленточные глисты и сосуны (Trematoda) и круглые черви со струнцами (Nematoidea) и колючеголовыми (Acanthocephala). Къ сожалѣнію, лишь для немногихъ видовъ извѣстна полная біологія. Для многихъ не вполнѣ извѣстно даже, какимъ образомъ попадаютъ они въ тѣло питающаго ихъ животнаго, хотя несомнѣнно, что у водяныхъ животныхъ они проникаютъ, внѣдряясь снаружи, а во всѣхъ другихъ случаяхъ—вмѣстѣ съ пищею и водою для питья. Глисты селятся всего чаще въ водяныхъ улиткахъ, водяныхъ насѣкомыхъ, въ рыбахъ, лягвахъ, болотныхъ и хищныхъ птицахъ, въ хищныхъ животныхъ и въ человѣкѣ. Нѣтъ почти ни одного такого органа, куда бы не могли проникнуть эти мучительные и опасные паразиты, активно ли самостоятельно перемѣщаясь, или пассивно—по кровеноснымъ путямъ питающаго животнаго. Весь жизненный циклъ ихъ совершается путемъ сложной смѣны поколѣній, въ связи съ превращеніемъ, и паразитъ часто блуждаетъ въ тѣлѣ нѣсколькихъ животныхъ, пока не достигнетъ высшей степени развитія въ подходящемъ органѣ послѣдняго питающаго его животнаго.

b) Симбіонты животнаго царства. Примѣры такого сожительства, которое сопровождается обоюдною выгодою, не рѣдки среди высшихъ животныхъ и извѣстны уже давно. Но тутъ спутники живутъ пользуются нѣкоторою самостоятельностью и свободою, и самый союзъ длится да-

леко не всю жизнь. Впрочемъ, въ послѣднее время были открыты нѣкоторыя формы союза разнородныхъ животныхъ, длящагося всю жизнь; эти формы и слѣдуетъ считать за настоящій симбіозъ. Какъ извѣстно, отшельники-раки отыскиваютъ пустыя раковины морскихъ улитокъ и поселяются въ нихъ, укрывая тамъ мягкое брюшко свое, такъ что изъ раковины выступаютъ только голова и клешни, покрытыя твердымъ хитиннымъ панцыремъ. Съ этимъ ракомъ-отшельникомъ тѣснѣйшимъ образомъ связано существованіе морскаго полипа (Adamsia palliata, чер. 168).

Чер. 168



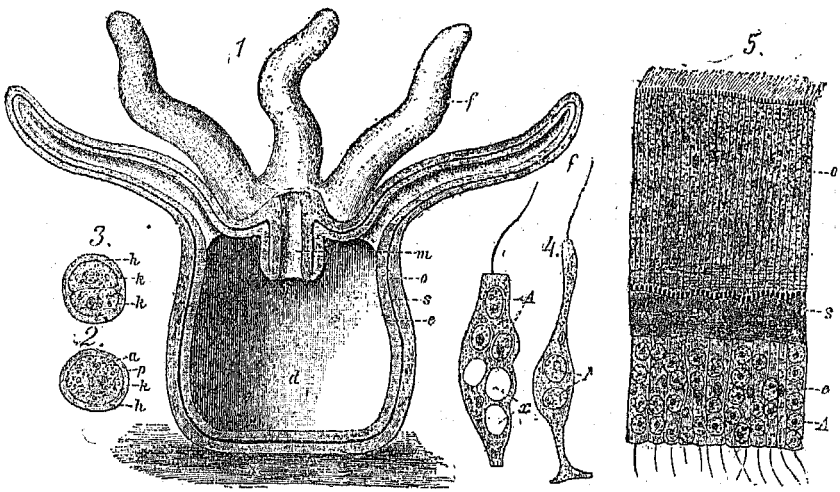
Симбіозъ рака-отшельника (Pagurus) съ Adamsia palliata (по Гертвигу).
A p—морской полипъ Adamsia palliata, *m*—ротъ, *f*—щупальца.

Онъ поселяется у входа въ раковину такимъ образомъ, что продолговатое отверстіе его рта со множествомъ щупалецъ обращено къ головѣ рака. Такимъ образомъ ракъ таскаетъ его всюду съ собою, и полипъ безъ всякаго труда принимаетъ участіе въ добываніи пищи ракомъ. Съ другой стороны, полипъ дѣятельно защищаетъ рака отъ нападенія на него враговъ, отгоняя ихъ помощью щупалецъ, которыя усѣяны милліонами жгучихъ нитей. На зоологической станціи въ Неаполѣ разлучили такого рака-отшельника съ его спутникомъ-полипомъ и заткнули раковину. Ракъ нашелъ себѣ новую раковину, подползъ съ нею къ прежнему своему спутнику, ощупалъ его клешнями и ножками, старался его оторвать и успокоился только тогда, когда полипъ переселился на но-

вую раковину. Тутъ, какъ и въ другихъ случаяхъ, очевидно, что два различныя и разнородныя существа связаны взаимнымъ сожительствомъ, такъ что о природѣ этихъ существъ не остается никакого сомнѣнія. Но бываютъ и такіе случаи, гдѣ съ перваго взгляда кажется, будто бы мы имѣемъ дѣло съ единичнымъ существомъ, тогда какъ болѣе внимательное наблюденіе показываетъ, что такой организмъ состоитъ изъ двухъ различныхъ существъ.

Такъ, К. Земперъ обратилъ вниманіе на то, что нѣкоторыя губки животнаго царства служатъ настоящими гнѣздами самыхъ разнообразныхъ животныхъ, даже водорослей и грибовъ, и что нѣкоторыя губки,

Чер. 169



Схематическое изображеніе морскаго анемона (Actinia) по Гертвигу.
1. *d*—полость желудка; *m*—ротъ, *f*—щупальцы, *o*—наружная кожица, *e*—желудочный слой, *s*—средній слой.—*2.* Желтая клѣточка водоросли, *p*—протоплазма, *h*—оболочка, *k*—ядро, *a*—крахмальныя зерна.—*3.* Дѣленіе клѣточки водоросли пополамъ.—*4.* Двѣ клѣточки желудка въ отдѣльности со жгутикомъ и съ нѣсколькими клѣточками водорослей *A*.—*5.* Увеличенный разрѣзъ стѣнки тѣла, *o*—верхняя кожица, *s*—средній слой, *e*—кишечный слой съ клѣточками водоросли—*A*.

какъ напр., видъ, описанный Эспером̀ъ подъ названіемъ Spongia cartilaginea, постоянно перепутаны плотно сотканными нитями одного вида флоридей (цвѣтныхъ водорослей) и такъ тѣсно, что то и другое составляетъ, повидимому, одно сплошное тѣло. Давно также было извѣстно поразительное явленіе—присутствіе настоящаго хлорофилла въ безпозвоночныхъ животныхъ; такъ, между первичными животными—у инфузорій, радіолярій и бадягъ; между безпорошицевыми (Coelenterata)—у гидры

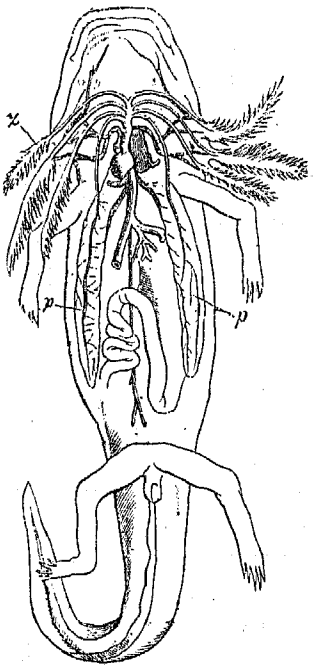
и актиній; между червями—у турбеллярій. Присутствіе такого элемента чисто растительнаго происхожденія въ тѣлѣ животныхъ нашло себѣ неожиданное объясненіе. Подобно тому, какъ лишаи оказались колоніями грибовъ и водорослей, такъ и тутъ все рѣзче обнаруживается, что животныя, содержащія хлорофиллъ, составляютъ сожительство водорослей и животныхъ, *принимающее видъ* единичнаго существа—животнаго. Клѣточки, содержащія хлорофиллъ, не всегда бываютъ зеленаго цвѣта. У радіолярій и актиній онѣ часто желтаго цвѣта. Но и желтыя зерна обладаютъ тѣми же химическими и физіологическими свойствами, какъ и настоящій хлорофиллъ. Извѣстные морскіе анемоны (актиніи), населяющіе морскіе акваріи, представляютъ такое сожительство безкишечнаго животнаго (Coelenterata) съ желтыми, шаровидными клѣточками водорослей (рис. 169). Между наружнымъ слоемъ кожи и внутреннимъ желудочнымъ слоемъ полаго тѣла и полыхъ щупалецъ помѣщается третій слой, состоящій изъ такихъ желтыхъ клѣточекъ водорослей; назначеніе его—служить опорою для тѣла. Но очевидно, что желтыя клѣточки поддерживаютъ обмѣнъ веществъ, совершенно противоположный у животныхъ и у растеній, здѣсь же взаимно пополняющій и поддерживающій. Водоросль, выдѣляя кислородъ, способствуетъ жизни актиніи; а выдѣленіемъ углекислоты актинія содѣйствуетъ питанію водоросля. Въ той пользѣ, какую оба сожителя извлекаютъ изъ этой совмѣстной жизни, заключается объясненіе этого удивительнаго симбіоза.

С. Измѣняемость организмовъ.

Приспособленіе и измѣненіе. Послѣдствія столкновенія организмовъ съ внѣшнимъ міромъ проявляются двоякимъ образомъ. Условія существованія и соперничество съ другими организмами могутъ оказать такое неблагопріятное вліяніе, что организмъ подпадаетъ этимъ неблагопріятнымъ внѣшнимъ условіямъ и гибнетъ. Но иногда, несмотря на всѣ неблагопріятныя внѣшнія условія, организмъ можетъ преодолѣть ихъ и побѣдоносно одержать верхъ въ борьбѣ за существованіе. Впрочемъ, такая побѣда не обходится безъ сильной реакціи на организмъ, да и *вообще возможна только тогда, когда организмъ можетъ приноровиться* къ внѣшнимъ условіямъ или оказать имъ противодѣйствіе. А вслѣдствіе этого происходятъ существенныя особенности въ его жизнедѣятельности, въ его строеніи и формѣ. Воздѣйствіе внѣшняго міра на организмы называютъ обыкновенно приспособленіемъ (adaptatio), а коль скоро оно сопровождается измѣненіемъ формы—измѣненіемъ (variatio); такія пріобрѣтенныя индивидуальныя особенности противопоставляютъ

унаслѣдованнымъ, перешедшимъ къ органическому существу отъ его предковъ. Впрочемъ, наружныя и внутреннія измѣненія происходятъ отъ внѣшнихъ вліяній не всегда въ той самой особи, которая подвергалась этому вліянію; нерѣдко эти измѣненія проявляются лишь на ея потомкахъ. Приспособленіе или измѣненіе выходитъ въ такомъ случаѣ посредственнымъ (косвеннымъ), переносимымъ на потомство при посредствѣ родителей. Этимъ объясняется индивидуальное измѣненіе, именно различіе особей одного и того же вида, дѣтей однихъ родителей, или же дѣтенышей одного помета, сѣмянъ одного плода, одного растенія. Происходящее при этомъ измѣненіе бываетъ иногда значительно или уродливо, или же совершается скачками. По большей же части оно незначительно и касается лишь отдѣльныхъ частей организма и менѣе существенныхъ признаковъ, но всегда настолько замѣтно, что едва ли есть хоть двѣ совершенно тождественныхъ особи среди растеній, животныхъ или людей.

Чер. 170



Аксолотъ (Siredon pisciformis). Жаберное кровообращеніе съ 4 жаберными дугами, изъ коихъ первыя 3 ведутъ къ жабрамъ — *z*, а четвертая къ легкимъ — *p*.

Явленія непосредственнаго или прямаго приспособленія много извѣстнѣе явленій приспособленія посредственнаго. Сюда относятся всѣ измѣненія, которыя претерпѣваетъ органическое существо отъ мѣстопребыванія, климата, пищи и вообще внѣшнихъ вліяній. Индивидуальныя различія одного и того вида весьма усиливаются приспособленіемъ этого рода, въ особенности, когда внѣшнія вліянія дѣйствуютъ сильно и продолжительно. Какое вліяніе оказываетъ тутъ, напримѣръ, количество и качество пищи, всего виднѣе на всѣхъ воздѣлываемыхъ растеніяхъ и на домашнихъ животныхъ. У животныхъ вызванное внѣшними причинами употребленіе или не употребленіе тѣхъ или другихъ органовъ оказываетъ на нихъ самихъ значительное воздѣйствіе. Такъ, тритоны, заключенные въ замкнутый бассейнъ, вынуждены бываютъ всю жизнь дышать жабрами и пребывать въ состояніи личинокъ; если же они могутъ выйти изъ воды, то проходятъ превращеніе. Наоборотъ, дышащій жабрами аксолотъ (Siredon pisciformis, чер. 170) превращается на сушѣ въ безжабернаго тритона (Amblystoma). Въ по-

лѣднемъ случаѣ атрофируются первопачальные органы дыханія и развиваются новые, пригодные для дыханія воздухомъ. Поэтому аксолотъ составляетъ только личиночное состояніе амблистомы, хотя онъ и можетъ размножаться. Атрофированные органы, вслѣдствіе этого сдѣлавшіеся не нужными (зачаточными), встрѣчаются чрезвычайно часто у растеній и животныхъ и разъясняютъ ихъ происхожденіе. Если какой либо органъ измѣнится вслѣдствіе приспособленія, то это не остается безъ существеннаго воздѣйствія на другіе органы. Такъ, ноги и клювъ у болотныхъ птицъ, шерсть и зубы у собакъ и свиней и т. д. находятся въ извѣстномъ соотвѣтствіи. Къ явленіямъ приспособленія растеній относится, напримѣръ, приспособленіе къ климату. Оно часто проявляется безъ какого либо существеннаго измѣненія формы, какъ въ породахъ хлѣбныхъ и другихъ воздѣлываемыхъ растеній изъ различныхъ по климату странъ. Клещевина (Ricinus) у насъ однолѣтній кустъ, на югѣ Европы—многолѣтнее растеніе, а въ Палестинѣ и въ Остъиндіи — видное древесное растеніе. Акклиматизація растеній, а также и животныхъ, основана только на постепенномъ приспособленіи къ непривычному климату. Измѣняющее вліяніе почвы обнаруживается всего рѣзче на земноводныхъ и водяныхъ растеніяхъ. Листья плавающіе расширены въ одной плоскости, погруженные — мелко раздѣлены, а самые верхніе, выступающіе изъ воды, — нераздѣльные и торчащіе. Безхлорофилльныя чужеядныя растенія и ложнопаразитныя несомнѣнно новѣйшаго образованія: они произошли путемъ приспособленія изъ зеленыхъ родовыхъ формъ. Къ числу приспособленій относятся также различные способы охраны у растеній, каковы защищенное положеніе тычинокъ отъ дождя и влаги у касатика, львинаго зева, наперстянки; защищающій покровъ изъ волосковъ на молодыхъ листьяхъ мать-и-мачехи; средства защиты на сѣменахъ и плодахъ для переноса ихъ и прорастанія и т. п. Сюда относятся также приспособленія для прицѣпленія, способы распространенія сѣмянъ и плодовъ и приспособленія къ оплодотворенію цвѣтковъ, въ особенности же взаимодѣйствіе цвѣтовъ и насѣкомыхъ.

Совершенно невозможно провести границу, за которой не могло бы произойти измѣненіе органа путемъ приспособленія. Ни объ одномъ органѣ нельзя утверждать, чтобъ онъ былъ неизмѣняемъ или не способенъ къ дальнѣйшему развитію, коль скоро онъ будетъ поставленъ въ новыя внѣшнія условія. Наоборотъ, органы могутъ быть доведены до совершеннаго изчезновенія, вслѣдствіе не употребленія ихъ, какъ это, напримѣръ, случается съ глазами подземныхъ животныхъ. Доказательство тому представляютъ безчисленные, легко наблюдаемые факты искуственнаго и естественнаго подбора.

Искуственный подборъ и его результаты. Путемъ искуствен-

наго подбора произошли наши домашнія животныя и культурныя растенія. Всѣ они происходятъ отъ дикихъ видовъ и составляютъ результатъ тщательнаго выбора назначенныхъ къ размноженію особей и измѣненныхъ вліяніемъ человѣка условій существованія. Если, напр., скотоводъ или садоводъ находитъ между многочисленными особями такіе экземпляры, которые обладаютъ извѣстнымъ свойствомъ, кажущимся ему полезнымъ или пріятнымъ, то онъ выбираетъ для развода именно эти особи съ намѣреніемъ перенести на ихъ потомство это драгоцѣнное свойство путемъ наслѣдственности. Если повторить тотъ же пріемъ и въ томъ же направленіи на слѣдующихъ другъ за другомъ поколѣніяхъ, то желаемое свойство усиливается, и получаются поколѣнія, которыя не только прочно обладаютъ желательнымъ свойствомъ, но постоянно передаютъ его по наслѣдству дальнѣйшему потомству. Если съ этимъ соединено замѣтное измѣненіе внѣшней или внутренней формы тѣла, то тогда получаются вполнѣ опредѣленныя, но уже измѣненныя формы животныхъ и растеній, узнаваемыя по тѣлеснымъ признакамъ и называемыя породами, разновидностями, подвидами и т. п.

Удивительно, какъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ далеко идетъ это измѣненіе и какъ иногда сравнительно быстро оно происходитъ. Первое мѣсто тутъ занимаютъ результаты англійскаго скотоводства, которое произвело превосходныя и удивительныя породы собакъ, лошадей, рогатаго скота, овецъ, свиней, голубей и куръ,—путемъ примѣненія этого простаго принципа. Въ овцахъ подборъ производился въ двухъ различныхъ направленіяхъ и отъ этого выведены, съ одной стороны, породы съ тончайшей шерстью, съ другой стороны, породы съ лучшимъ и самымъ вкуснымъ мясомъ. Наиболѣе замѣчательные результаты въ естественно-историческомъ отношеніи достигнуты въ разведеніи голубей, такъ что одинъ англійскій голубятникъ сэръ Джонъ Зибрейтъ могъ сказать, что онъ берется въ три года произвести какое угодно перо и требуетъ шесть лѣтъ, чтобъ получить опредѣленную (еще не существующую) форму головы и клюва. Относительно голубей достовѣрно извѣстно, что всѣ они происходятъ отъ дикихъ сизыхъ голубей (Columba livia), но породы ихъ гораздо болѣе разнятся между собой, чѣмъ большая часть дикихъ видовъ этого рода, какъ это видно изъ сравненія почтоваго голубя съ зобатымъ, трубастымъ и турманомъ. Не только опереніе и мягкія части, но даже скелетъ измѣняется на столько, на сколько это обыкновенно бываетъ только у видовъ, отстоящихъ далеко другъ отъ друга въ системѣ. Подобныхъ же результатовъ достигаютъ садоводы съ растеніями всѣхъ частей свѣта, производя путемъ тщательнаго выбора для разведенія самыя разнообразныя разновидности по величинѣ, окраскѣ и формѣ листьевъ, цвѣтовъ, плодовъ и проч. Приведемъ на

память капусту, сорты фруктовыхъ деревьевъ, розы, фіалки, тюльпаны и т. д. Такъ какъ нынѣ разводятъ животныхъ и растенія по опредѣленному выбору, сообразно извѣстной цѣли и располагая богатымъ матеріаломъ, то достигаютъ уже въ сравнительно короткое время, часто даже чрезъ нѣсколько поколѣній, весьма замѣчательныхъ результатовъ, и не только съ животными и растеніями, разводимыми уже съ древнѣйшихъ временъ, но и съ такими, которыя лишь недавно стали извѣстны или ввезены въ наши страны. Сюда относятся многочисленныя новомодныя растенія, а также удавшіеся опыты акклиматизаціи чужеземныхъ животныхъ.

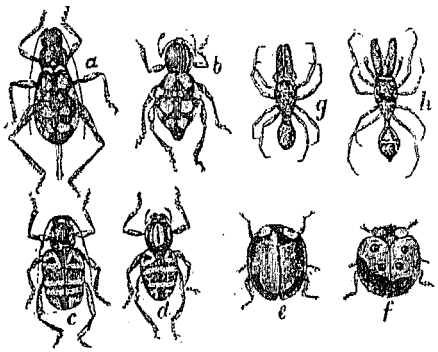
Естественный подборъ. Особую заслугу знаменитаго англійскаго естествоиспытателя, Чарльса Дарвина, составляетъ доказательство, что и безъ помощи человѣка тѣми явленіями, которыя мы изучали выше подъ именемъ борьбы за существованіе, природа постоянно творитъ подборъ между живыми существами въ извѣстномъ направленіи, и такой подборъ, подобно искуственному подбору человѣкомъ, производитъ наконецъ организмы, болѣе или менѣе уклоняющіеся отъ первоначальныхъ. Такъ какъ природа своею непреодолимою мощью превозмогаетъ все, что при данныхъ условіяхъ не обладаетъ достаточною живучестью и устойчивостью, то она производитъ подборъ между живущими существами, приводящій къ тому, что сохраняются лишь такія существа, которыя лучше приспособлены къ внѣшнимъ условіямъ и слѣдовательно совершеннѣе и выше организованы. Борьба за существованіе вліяетъ поэтому на потомство и обыкновенно ведетъ къ измѣненію и улучшенію формы, передаваемой и распространяемой путемъ унаслѣдованія.

Нѣкоторые примѣры изъ животнаго и растительнаго царства поясняютъ это нагляднѣе.—Множество животныхъ въ общемъ бываетъ такого-же цвѣта, какъ мѣсто ихъ пребыванія. Это свойство развилось постепенно вслѣдствіе того, что животнымъ, очевидно, выгодно оставаться непримѣтными при краскѣ, схожей съ окраскою грунта. Это мы видимъ, какъ у хищныхъ животныхъ, которымъ отъ этого легче нападать на свою добычу, такъ, наоборотъ, и у преслѣдуемыхъ животныхъ, которымъ легче въ такомъ случаѣ избѣгать своихъ враговъ. Такъ, растительная тля и многія насѣкомыя, живущія на листьяхъ, окрашены въ зеленый цвѣтъ; обитатели пустыни: тушканчики, пустынныя лисицы, газели, львы — желтаго цвѣта, какъ песокъ пустыни; многія полярныя животныя зимою бѣлы, лѣтомъ — темны. Въ морѣ живетъ множество безцвѣтныхъ животныхъ, прозрачныхъ какъ стекло, а именно: рыбы, слизни, сальпы, раки, медузы, которыхъ поэтому чрезвычайно трудно найти.

Особый видъ сходства, служащаго охраной, составляетъ такъ назы-

ваемое мимикри или подражаніе одного животнаго другому (чер. 171). Иногда оно проявляется только въ окраскѣ, а иногда даже въ формѣ. Для нѣкоторыхъ животныхъ выгодно проявляться въ формѣ другаго животнаго, часто лучше защищеннаго или подверженнаго меньшей опасности, и такимъ образомъ защищаться подъ чужою личиною отъ преслѣдователей. Есть виды, часто далеко отстоящіе одинъ отъ другого въ систематическомъ отношеніи, но очень схожіе съ перваго взгляда по окраскѣ и по внѣшнему виду. Извѣстны бабочки пестрянки (Sesia), которые очень похожи на шмелей, пчелъ и осъ. Такъ ядовитыя коралловыя змѣи подражаютъ другимъ, совершенно невиннымъ змѣямъ; тонкокожіе жуки дровосѣки подражаютъ толстокожимъ долгоносикамъ, а нѣкоторые кузнечики божьимъ коровкамъ. Многія мухи похожи на пчелъ или на осъ, нѣкоторые пауки—на муравьевъ, съ которыми онѣ сообща живутъ и мн. др. Сюда же относится поразительное сходство нѣкоторыхъ прямокрылыхъ съ листьями растеній и съ сухими вѣтками.

Чер. 171



Примѣры мимикри, по Земперу.

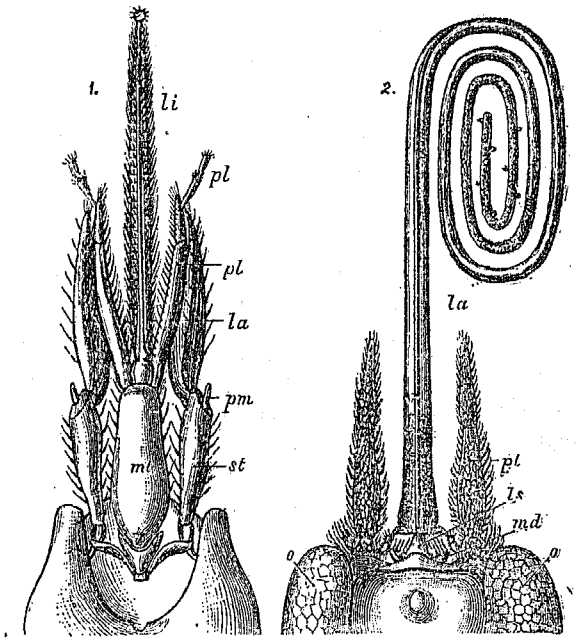
a—Scepastus (кузнечикъ) подражаетъ долгоносику *c*—Apocyrtus; *b*—Doliops (жукъ дровосѣкъ) подражаетъ *d* — долгоносику; *e* — Phoraspis (кузнечикъ) подражаетъ коровкѣ—*f*; *g*, *h*—пауки, подражающіе муравьямъ, съ которыми они живутъ сообща.

Такъ называемые второстепенные половые признаки многихъ животныхъ произошли путемъ подбора, такъ какъ они либо служатъ орудіями защиты или нападенія во время борьбы изъ-за самокъ, какъ напр., рога у оленей, гребни и шпоры у пѣтуховъ, грива у льва, верхняя челюсть у жука рогача-оленя и проч.; либо приманиваютъ самокъ, какъ напр., мускусная железа у кабарги, пестрое оперенiе или пѣніе нѣкоторыхъ птицъ и т. п. На Мадейрѣ изъ 550 живущихъ тамъ видовъ жуковъ—200 не могутъ летать: на этомъ, сравнительно небольшомъ островѣ жукамъ выгоднѣе не летать, чтобы вѣтеръ не уносилъ ихъ въ море.

Яркія краски цвѣтовъ, издаваемый ими запахъ и выдѣляемый ими медъ—все это находится въ выгодномъ соотношеніи съ міромъ насѣкомыхъ, служа приманкою для нихъ; посредничество же насѣкомыхъ необходимо многимъ растеніямъ для оплодотворенія. У растеній съ многочисленными мелкими цвѣтами, какъ напр., у сложноцвѣтныхъ

и зонтичныхъ, часто краевые цвѣты бываютъ крупнѣе и виднѣе, чтобы тѣмъ больше приманивать насѣкомыхъ. Наоборотъ, растенія могутъ избѣгать многочисленныхъ враговъ своихъ изъ животнаго царства невзрачной окраской, какъ у злаковъ, плотностью или твердостью своихъ органовъ, иглами, ядовитыми свойствами и проч. Для нѣкоторыхъ видовъ выгоднѣе, если тычинки и пестикъ помѣщаются въ одномъ цвѣткѣ, тогда какъ при другихъ условіяхъ раздѣльнополые цвѣтки достаточно обезпечиваютъ размноженіе. Приспособленіе растительныхъ органовъ къ

Чер. 172



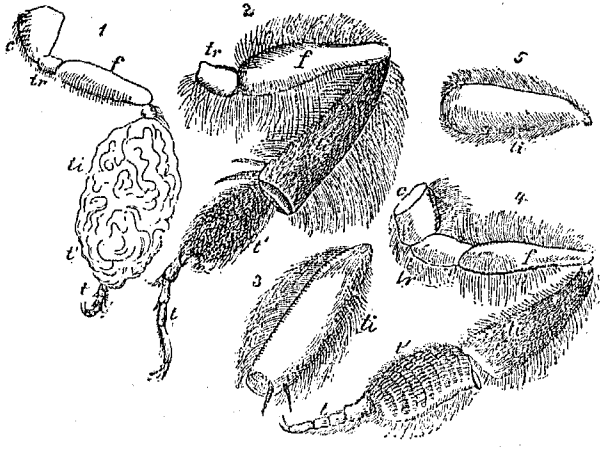
Части рта насѣкомыхъ, по И. Муру.

1. Части рта рабочей пчелы (Apis mellifica) съ нижней стороны. *2.* Части рта бабочки капустницы (Pieris Brassicae) сверху; *ls*—верхняя губа; *md*—верхняя челюсть; *st*—стержень нижней челюсти; *la*—подбородокъ нижней челюсти; *pm* — щупальца нижней челюсти; *li* — язычекъ съ подбородкомъ; *pl* и *pl'*—губныя щупальца; *o*—глазъ.

почвеннымъ условіямъ, направленіе роста стебля, распредѣленіе, размѣры и форма придаточныхъ органовъ находятся въ явномъ соотвѣтствіи съ условіями внѣшняго міра и имъ обусловлены. Такимъ образомъ и тутъ внѣшній міръ производитъ строгій подборъ между безпрерывно возникающими формами и только то, что оказывается выгоднымъ, удерживается и передается по наслѣдству.

Разнообразныя соотношенія между цвѣтами и насѣкомыми стали предметомъ серьезнаго изученія. Послѣ того какъ мѣткія наблюденія Конрада Шпренгеля (1793) надъ этимъ явленіемъ прошли почти незамѣченными, только 70 лѣтъ спустя уяснилось это взаимное отношеніе, благодаря трудамъ Дарвина, сэра Джона Леббока, Ф. Гильдебранда, въ особенности же Фрица и Германа Мюллера. Какъ уже упомянуто выше, для растенія и его плодучести очень выгодно, если рыльце опыляется пыльцою не того же самаго цвѣтка, а пыльцою другого; поэтому то многіе цвѣтки устроены такъ, чтобы предотвратить самоопыленіе. Такія силы природы, какъ вѣтеръ и вода, не вполнѣ

Чер. 173



Заднія ножки пчелъ, по Г. Мюллеру.

1. Правая задняя ножка у **Macropis labiata Pz.**, окутанная цвѣточною пыльцою; *2* — правая задняя ножка шмеля (**Bombus Scrimshiranus K.**) съ внутренней стороны; *3* — голень ея съ наружной стороны; *4*—правая задняя ножка пчелы (**Apis mellifica**) съ внутренней стороны *5*—голень ея съ наружной стороны; *c*—ляшка; *tr*—бедренное колѣнцо; *f*—бедро; *ti*—голень; *t'*—первый суставъ лапки или пятка; *t*—суставы лапки.

пригодны къ тому, чтобы содѣйствовать опыленію постороннею пыльцою, и для достиженія этой цѣли часто требуется колоссальное количество цвѣточной пыльцы. Переносъ пыльцы на другой цвѣтокъ совершается гораздо лучше при участіи приспособленныхъ къ тому насѣкомыхъ, а въ жаркихъ странахъ—также при посредствѣ колибри, высасывающихъ медъ изъ цвѣтковъ, и даже при помощи улитокъ. Поэтому насѣкомыя приспособляются къ опредѣленнымъ цвѣткамъ, въ особенности въ отношеніи частей рта (чер. 172) и ножекъ (чер. 173), такъ

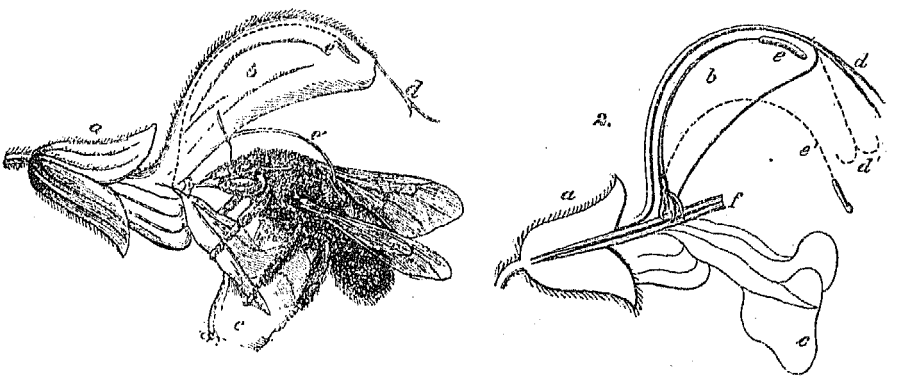
же какъ съ своей стороны цвѣтки приспособляются къ насѣкомымъ, привлекая ихъ и открывая имъ къ себѣ доступъ. Необычайное множество формъ насѣкомыхъ, далеко превосходящее численностью всѣ остальныя формы животныхъ, объясняется только этою тѣсною связью міра насѣкомыхъ и міра растеній. Къ числу насѣкомыхъ, наиболѣе важныхъ для оплодотворенія цвѣтковъ, относятся пчелы, мухи и бабочки, вообще—хорошо летающія насѣкомыя; мало къ тому пригодны или вовсе не годятся жуки, муравьи и т. п. Поэтому, у первыхъ ротовыя части сосущія, а у нѣкоторыхъ въ добавокъ есть особый аппаратъ для сбора пыльцы. Ротовыя части ихъ находятся въ опредѣленномъ выгодномъ соотвѣтствіи съ частями цвѣтковъ, которыя посѣщаются насѣкомыми. Для переноса цвѣточной пыльцы всего лучше организованы очень мохнатыя пчелы, сосущія медъ, съ особыми приспособленіями на заднихъ ножкахъ для сборы пыльцы. Всѣ эти насѣкомыя привлекаются къ цвѣткамъ яркою окраскою ихъ, величиною отдѣльныхъ цвѣтковъ или цѣлыхъ соцвѣтій, а также запахомъ ихъ и часто приманиваются особою окраскою нѣкоторыхъ частей цвѣтка къ тому мѣсту, гдѣ выдѣляется медъ и приготовленъ для пользованія имъ. Но насѣкомое не можетъ добраться до меда безъ того, чтобы тѣмъ или инымъ способомъ не стереть пыльцы, которая состоитъ изъ липкихъ, шероховатыхъ пыльцевыхъ зернышекъ, легко пристающихъ къ волоскамъ насѣкомыхъ; эти зернышки оно уноситъ на себѣ и переноситъ на другія цвѣтки, посѣщая ихъ.

Дабы вполнѣ оцѣнить эти приспособленія, достаточно привести лишь нѣсколько примѣровъ изъ безконечнаго числа этихъ удивительныхъ соотношеній. Луговый шалфей (Salvia pratensis, чер. 174) скрываетъ подъ верхнею губою двѣ тычинки съ далеко разставленными гнѣздами пыльниковъ. Входъ въ трубку вѣнчика закрытъ двумя пластинками, прикрѣпленными у основанія тычинокъ. Когда шмель всунетъ голову въ трубку молодаго цвѣтка, то онъ раздвинетъ пластинки, а вмѣстѣ съ тѣмъ повернетъ и тычинки, которыя опылятъ его спину верхними пыльниками. Когда вслѣдъ затѣмъ шмель войдетъ въ болѣе старый цвѣтокъ, то опыленная спинка шмеля коснется рыльца, на которое и переносится такимъ образомъ пыльца. У лугового клевера (Trifolium pratense) медъ помѣщается на днѣ трубки вѣнчика въ 9—10 мм. длиною, и потому доступенъ только пчеламъ и шмелямъ съ длиннымъ хоботкомъ, хотя шмели часто прогрызаютъ трубку вѣнчика сбоку и такимъ образомъ похищаютъ медъ, не принося пользы растенію. Когда же пчела или шмель воткнетъ хоботокъ прямо подъ парусъ вѣнчика, то къ головѣ пчелы прижимается съ нижней стороны сперва рыльце, а вслѣдъ затѣмъ и тычинки. Такъ какъ голова пчелы обыкновенно ужъ

покрыта цвѣточною пылью изъ прежде посѣщенныхъ ею цвѣтковъ клевера, то на рыльцѣ остается пыльца съ другаго цвѣтка, а пыльца изъ тычинокъ этого цвѣтка снова заносится на другой цвѣтокъ.

Къ самымъ замѣчательнымъ растеніямъ относятся орхидеи, у которыхъ оригинальныя и разнообразныя формы цвѣтковъ вполнѣ приспо-

Чер. 174



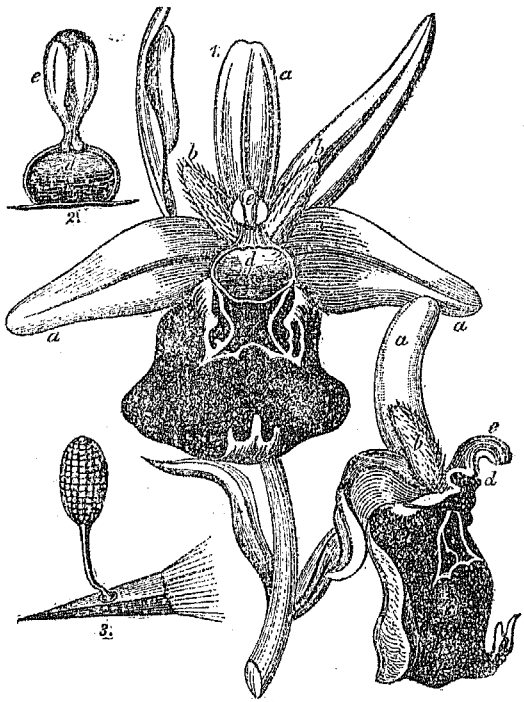
Луговой шалфей (Salvia pratensis L.) по Додель-Порту.
1.—Цвѣтокъ снаружи; *b* — цвѣтокъ въ разрѣзѣ; *a* — чашечка; *b* — верхняя губа; *c*—нижняя губа; *d* — молодое рыльце; *d'* — болѣе старое рыльце; *e* — тычинка въ естественномъ положеніи; *e'* — тычинка, сдвинутая садовымъ шмелемъ (Bombus hortorum), сосущимъ медъ; *f*—положеніе хоботка у садоваго шмеля во время высасыванія меда.

соблены къ опредѣленнымъ формамъ насѣкомыхъ. Пыльца тутъ не въ видѣ отдѣльныхъ зернышекъ, а образуетъ два слившихся пыльцевыхъ комочка и прикрѣплена къ столбику цвѣтка (чер. 175). Если прикоснуться посторонним тѣломъ къ этимъ пыльцевымъ комочкамъ, то оба они прилипнутъ къ нему, и потому легко извлекаются изъ своихъ гнѣздъ. Это-то и случается очень часто, при участіи насѣкомыхъ, посѣщающихъ цвѣтки орхидей. Пыльцевые комочки пристаютъ къ головѣ коснувшагося ихъ насѣкомаго, переносятся затѣмъ на другой цвѣтокъ орхидея и тутъ при добываніи меда снова прилипаютъ къ клейкому рыльцу. Такой переносъ пыльцы совершается по необходимости при вполнѣ соотвѣтственномъ строеніи цвѣтковъ и организаціи насѣкомыхъ.

Обратимся теперь къ средствамъ защиты цвѣтковъ отъ непрошенныхъ, прожорливыхъ или лакомыхъ посѣтителей изъ міра насѣкомыхъ, которые просто похищаютъ изъ цвѣтковъ питательный матеріалъ или совсѣмъ портятъ цвѣтки, нисколько не способствуя полезному для растенія переносу пыльцы. Между насѣкомыми, по мнѣнію профессора А. Кернера, только крылатые виды пригодны для быстраго и производи-

тельнаго переноса пыльцы изъ одного цвѣтка въ другой, т. е. такіе, которые быстро перелетаютъ съ цвѣтка на цвѣтокъ, и тѣмъ полезны растеніямъ. Всѣ безкрылыя или дурно летающія насѣкомыя въ данномъ случаѣ слишкомъ безпомощны, и потому не могутъ оказать существен-

Чер. 175

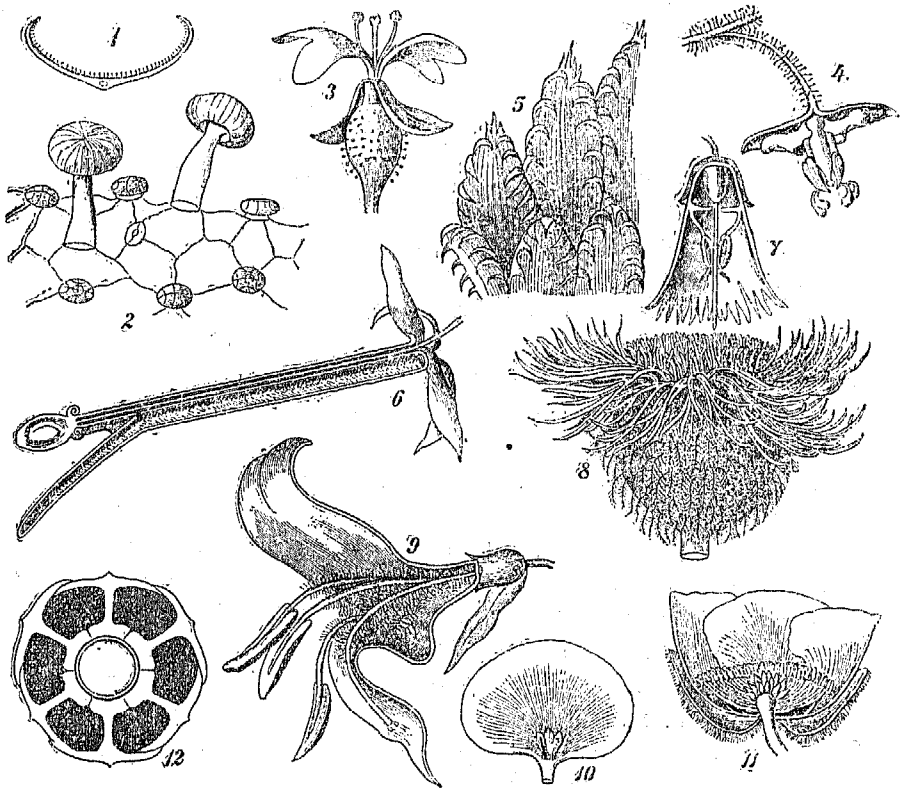


Орхидей (Ophrys Arachnites Rchb.), по Додель-Порту.
1.—Два цвѣтка: одинъ спереди, другой—сбоку. *aaa*—три наружныхъ листка околоцвѣтника (чашечки); *b b c*—три внутреннихъ листка (вѣнчика); *c*—губа; *d*—рыльце; *e*—столбецъ; *2.*—тычинка *c*, съ двумя пыльцевыми комочками спереди; подъ ними рыльце *d*. *3* — кончикъ карандаша съ приставшимъ къ нему пыльцевымъ комочкомъ.

ной пользы: они являются непрошенными, нежеланными гостями у растеній, которые только кормятся, ни въ чемъ не помогая, и между ними особенно назойливые муравьи играютъ главную роль. Противъ такихъ непрошенныхъ гостей растенія располагаютъ, какъ показалъ Кернеръ, поразительнымъ множествомъ дѣйствительныхъ и разнообразныхъ средствъ защиты, тогда какъ отъ налетающихъ посѣтителей изъ міра насѣкомыхъ они могутъ защититься только отчасти невзрачными

цвѣтками, непріятнымъ запахомъ, недоступностью питающихъ веществъ, равно какъ ядовитыми свойствами, отчасти же—временемъ цвѣтенія и своимъ мѣстонахожденіемъ. Понятно, что и ползающія, и лазящія насѣко-

Чер. 176



Средства защиты растеній отъ непрошенныхъ посѣтителей (по А. Фонъ-Кернеру).

1.—поперечный разрѣзъ корневаго листа Pinguicula alpina; *2*—часть того же листа увеличена, съ клейкими ворсинками двоякаго рода; *3* — цвѣтокъ Circaea alpina сбоку, съ липкою чашечкою; *4*—цвѣтокъ Epimedium alpinum съ липкими цвѣтоножками; *5* — покровныя чешуйки василька (Centaurea Cyanus) увеличены, дабы показать форму колючекъ; *6*—продольный разрѣзъ цвѣтка Centranthus ruber, у котораго узкая трубка, ведущая къ меднику, закрыта волосками; *7* — бахромчатый вѣнчикъ у Soldanella alpina; *8* — бахромчатыя покровныя чешуйки обертки у Centaurea Pseudophrygia; *9*—продольный разрѣзъ цвѣтка у Lonicera alpigena съ густыми волосками у основанія тычинокъ; *10*—лепестокъ и *11*—цвѣтокъ Ranunculus glacialis съ чешуйкою, прикрывающею медниковую впадинку лепестковъ; *12*—поперечный разрѣзъ верхней части цвѣтка Aphyllanthes monspeliensis, у котораго 6 тычинокъ срослись съ выступами 6 лепестковъ, образуя 6 трубочекъ, въ которыя могутъ входить лишь хоботки нѣкоторыхъ насѣкомыхъ.

мыя задерживаются подобными же особенностями растеній; но тутъ есть еще много другихъ препятствій, которыя въ состояніи преодолѣть летающія насѣкомыя, но не ползающія. Такъ, цвѣтки нѣкоторыхъ наземныхъ растеній (ворсянка, большая горечавка) защищаются водою отъ вспалзывающихъ насѣкомыхъ, которая скопляется у основанія парныхъ листьевъ послѣ дождя и обильной росы. Подобно тому, какъ садовникъ защищаетъ плодовыя деревья отъ взбирающихся на нихъ гусеницъ, намазывая на нихъ кольцами деготь, такъ и многіе цвѣты защищены отъ вползанія насѣкомыхъ липкимъ веществомъ, покрывающимъ стебель; напр. на извѣстной дремѣ (Lychnis Viscaria), на поникшей смолевкѣ (Silene nutans), на которыхъ Кернеръ наблюдалъ не менѣе 60 различныхъ пойманныхъ насѣкомыхъ. Иногда уже корневые листья липкаго свойства, какъ у Pinguicula, чаще же только верхніе, прицвѣтные листья и самыя цвѣтоножки, какъ у Epimedium. Часто доступъ ползучимъ насѣкомымъ къ цвѣткамъ прегражденъ иглами и щетинками на стебелькахъ и чашечкахъ; но еще чаще—волосками на стебелькахъ и въ цвѣткахъ. Особенно интересны во многихъ цвѣткахъ сѣтки и верши, сложенныя изъ волосковъ; подобно чаще волосковъ въ другихъ цвѣткахъ, онѣ назначены на то, чтобы удержать разныхъ непрошенныхъ гостей отъ извлеченія меда. Наконецъ, для многихъ незванныхъ гостей доступъ къ цвѣткамъ затрудненъ уже формою самихъ цвѣтковъ, которая не даетъ возможности насѣкомымъ извѣстной формы проникать до медниковъ. Масса своеобразно устроенныхъ частей цвѣтка, отвѣчающихъ этому назначенію, замѣчается у множества растеній (чер. 176).

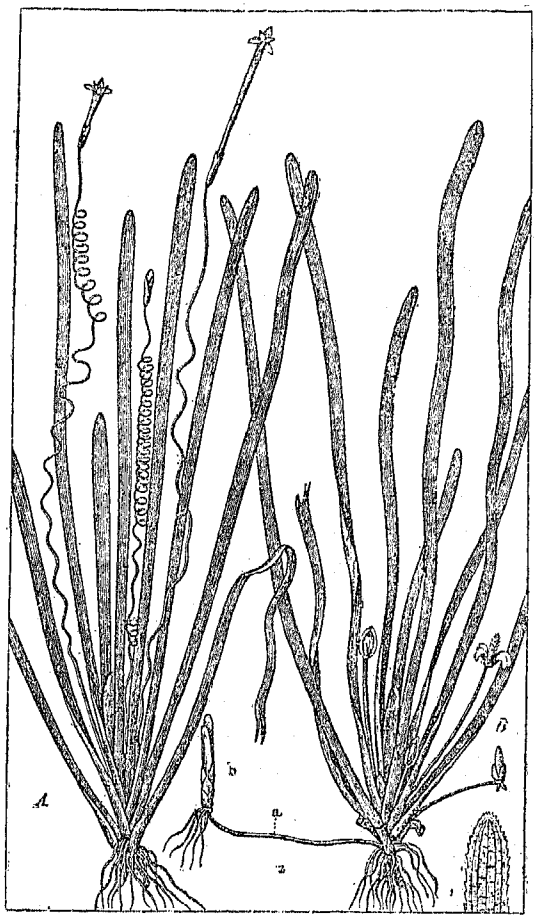
Растенія, нуждающіяся въ оплодотвореніи красивыхъ, медоносныхъ и благоуханныхъ цвѣтковъ опредѣленными видами насѣкомыхъ, названы насѣкомоцвѣтными (Entomophylae), и такъ какъ цвѣты ихъ приспособлены къ посѣщенію вполнѣ опредѣленныхъ насѣкомыхъ, то различаютъ разные виды такихъ растеній.

Въ тропическихъ странахъ имѣются еще птицецвѣтныя растенія (Ornithophylae) и улиткоцвѣтныя (Malacophylae), у которыхъ такія маленькія пташки, какъ колибри, или же улитки переносятъ пыльцу изъ одного цвѣтка на другой.

Насѣкомоцвѣтнымъ растеніямъ слѣдуетъ противопоставить водоцвѣтныя (Hydrophylae) и вѣтроцвѣтныя. Есть водныя растенія, цвѣтущія подъ водою, какъ настоящій морской злакъ (Zostera marina), у котораго при посредствѣ воды пыльца достигаетъ своеобразнаго, тонкаго, нитевиднаго рыльца, плавающаго на водѣ. У другихъ водяныхъ растеній цвѣтки поднимаются надъ водою, по которой пригоняется пыльца къ плодниковымъ цвѣткамъ. Издавна уже извѣстна Valisneria spiralis (чер. 177)—южноевропейское, болотное растеніе, погруженное въ воду;

пыльниковые цвѣтки его на короткихъ цвѣтоножкахъ отрываются въ состояніи почекъ, поднимаются на поверхность воды и тамъ раскрываются, пригоняя пыльцу къ женскимъ цвѣткамъ, которые на длинныхъ цвѣтоножкахъ поднимаются надъ водою, послѣ чего женскій цвѣтокъ снова погружается въ воду на своей длинной спиральной цвѣтоножкѣ.

Чер. 177



Valisneria spiralis

A—растеніе съ плодниковыми цвѣтами, *B*—растеніе съ пыльниковыми цвѣтами; *1* — верхушка листа, *2* — все растеніе въ уменьшенномъ видѣ; *a*—побѣги; *b*—почки.

Особенно многочисленны вѣтроцвѣтныя растенія (Anemophylae). У нихъ мелкіе, невзрачные цвѣтки, безъ запаха и меда, обыкновенно легко подвижные, но которые большею частью скучены въ большомъ числѣ

въ соцвѣтія, съ длинными, выступающими, колеблющимися тычинками, горизонтальными или вертикальными, и гладкими свободными пыльцевыми зернами. Эти зерна часто образуются въ огромномъ количествѣ и приносятся вѣтромъ къ очень развитымъ рыльцамъ, въ видѣ кисточки или листочковъ. Сюда относятся цвѣтки хвойныхъ, сережчатыхъ, початковыхъ, а также нѣжные колосистые и метельчатые цвѣтки злаковъ, цвѣтки съ длинными выступающими тычинками и колеблющимися пыльниками, какъ у подорожника, василистника (Thalictrum), цвѣтки съ разбрасываемою пыльцою, какъ у крапивы, шелковицы и т. п.

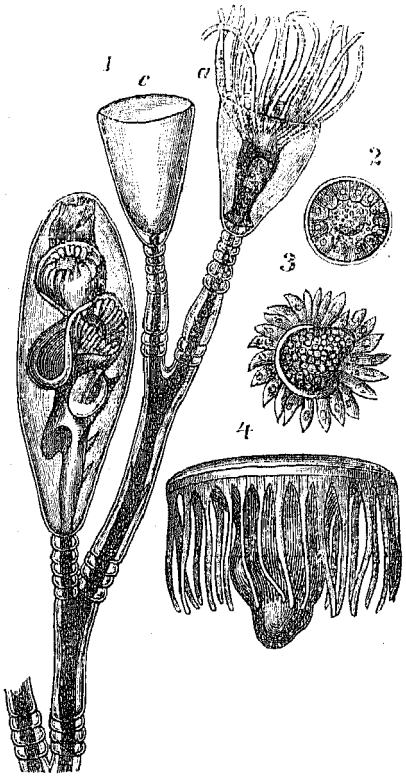
Наслѣдственность. У животныхъ и растеній унаслѣдованіе основывается на размноженіи. Самое размноженіе бываетъ частью половое, частью же безполое. Послѣднее преобладаетъ у низшихъ организмовъ и состоитъ въ простомъ дѣленіи или въ образованіи почекъ и споръ (зародышевыхъ клѣточекъ). Его можно разсматривать, какъ явленіе роста, переступающее предѣлы особи, и имъ передается потомству индивидуальныя особенности гораздо лучше, нежели при половомъ размноженіи. Для половаго размноженія требуются двоякаго рода органы, которые либо распредѣлены на двухъ разныхъ особяхъ, либо находятся у одной и той же особи; оно присуще высшимъ животнымъ и растеніямъ. Впрочемъ и у нихъ бываетъ безполое размноженіе, какъ напр., размноженіе растеній отводками, черенками, почками, клубнями, луковицами и т. д., или такъ называемый партеногенезисъ (дѣвственное зарожденіе) у пчелъ, травяной тли и у другихъ насѣкомыхъ, а въ растительномъ царствѣ у Coelobogyne ilicifolia, у Funkia ovata и др.

Наслѣдственная передача свойствъ какого либо органическаго существа потомству слѣдуетъ опредѣленнымъ законамъ. Бываетъ, во первыхъ, передача унаслѣдованныхъ признаковъ, и слѣдовательно, консервативнаго свойства, обусловливающая постоянство формъ, часто въ теченіе чрезвычайно длиннаго ряда поколѣній. Но бываетъ также передача по наслѣдству пріобрѣтенныхъ признаковъ, послѣдствіемъ которой случается постоянно возрастающая (прогрессивная) измѣняемость потомства въ послѣдующихъ поколѣніяхъ.

Консервативное унаслѣдованіе обыкновенно бываетъ вмѣстѣ съ тѣмъ и непрерывное, постоянно переходящее изъ поколѣнія въ поколѣніе; часто однако непрерывность эта нарушается, правильно или неправильно (скрытая наслѣдственность), такъ что только какое либо изъ позднѣйшихъ поколѣній снова является схожимъ съ первоначальнымъ. Правильный перерывъ наслѣдственности представляетъ смѣна поколѣній (чередующееся размноженіе—Metagenesis) у сальпъ, плоскихъ червей, медузъ (чер. 178), мховъ, папоротниковъ и пр.; неправильный перерывъ въ консервативной наслѣдственности составляетъ

возвращеніе къ формѣ, уже прежде существовавшей (атавизмъ). Темныя поперечныя полосы у пныхъ лошадей, пелоріи (правильные цвѣтки) львинаго зева и т. п. представляютъ примѣры атавизма. У органическихъ существъ съ половымъ размноженіемъ *нѣкоторыя особенности* всегда переходятъ только на потомковъ того же пола. Это такъ называемые второстепенные половые признаки, какъ напр. рога у оленя, грива у льва, шпоры у пѣтуха и т. д. Съ другой стороны, особенности обоихъ родителей переходятъ обыкновенно на потомство, какъ это особенно ясно замѣчается на многочисленныхъ помѣсяхъ (гибридахъ) растительнаго и животнаго царства. Чѣмъ разнороднѣе родичи удавшагося скрещиванія, тѣмъ больше разнится помѣсь отъ своихъ родичей. Такъ какъ помимо безпорядочнаго смѣшенія свойствъ родичей возникаютъ еще новыя свойства, имъ обоимъ не присущія, то искуственныя и естественныя помѣси въ царствѣ растеній и животныхъ служатъ доказательствомъ, что постоянство видовыхъ признаковъ нарушимо; впрочемъ этотъ фактъ обнаруживается уже при обыкновенномъ половомъ смѣшеніи особей одного и того же вида. Безчисленныя наблюденія показываютъ, что животныя одного помета, растенія изъ сѣмянъ одного и того же плода часто сильно разнятся между собою и иногда обладаютъ признаками, которыхъ нѣтъ у родичей. Поэтому, слѣдуетъ допустить измѣняющія вліянія уже въ половой сферѣ растеній и животныхъ, результатомъ чего является до нѣкоторой степени неоднородное потомство отъ одинаковыхъ родителей и при всѣхъ остальныхъ равныхъ условіяхъ.

Чер. 178

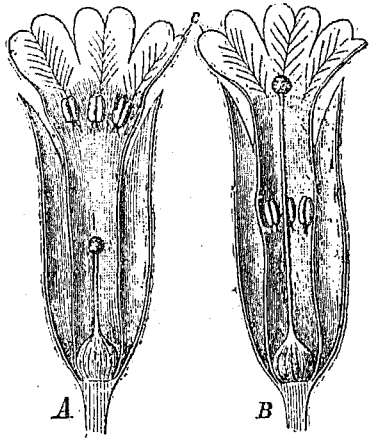


Campanularia gelatinosa Lam. [79]
1—вѣтвь гидропда; *a*—питающій полипъ съ развернутыми щупальцами; *b*—зародышевая капсуль съ зародышами; *c*—пустой колокольчикъ; *2*—зародышъ съ краевыми клѣточками, изъ коихъ впослѣдствіи развиваются краевыя тѣльца и нити; *3*—развитіе краевыхъ нитей и желудочнаго мѣшка; *4*—свободная медуза Eucope.

Прогрессивная наслѣдственность пріобрѣтенныхъ свойствъ случается необыкновенно часто. Сюда относятся, напримѣръ, наслѣдственная передача уродствъ и болѣзней у человѣка, безрогій скотъ въ Парагваѣ, кривоногія овцы Массачусеца и вообще унаслѣдованіе большей части отличительныхъ свойствъ домашнихъ животныхъ и воздѣлываемыхъ растеній. То же явленіе случается въ гораздо большихъ размѣрахъ у животныхъ и у растеній, живущихъ на волѣ.

Къ удивительнѣйшимъ явленіямъ наслѣдственности относится, наконецъ, одновременность и постоянство въ мѣстѣ появленія унаслѣдованныхъ признаковъ или, иными словами, то обстоятельство, что эти признаки появляются у потомковъ въ томъ же возрастѣ и на тѣхъ же мѣстахъ, какъ они въ извѣстное время появились у родителей.

Чер. 179



Первоцвѣтъ (Primula officinalis) Разрѣзъ двухъ цвѣтковъ: *A* — съ длинными тычинками и короткимъ столбикомъ; *B* — съ короткими тычинками и длиннымъ столбикомъ.

Наслѣдственность у растеній. Есть чрезвычайно много удивительныхъ фактовъ наслѣдственности въ царствѣ животныхъ и растеній. Такъ, относительно растеній доказано Дарвиномъ, что самооплодотвореніе даже обоеполыхъ цвѣтковъ составляетъ очень рѣдкое явленіе и что природа примѣняетъ множество способовъ, чтобы мѣшать самооплодотворенію. Къ наиболѣе извѣстнымъ препятствіямъ самооплодотворенію относится дихогамія и гетеростилія. Въ первомъ случаѣ тычинки и пестикъ одного и того же цвѣтка развиваются неодновременно: то тычинки ранѣе, то пестикъ. Поэтому тутъ можетъ происходить только обоюдное оплодотвореніе различныхъ цвѣтковъ и притомъ большею частью при посредствѣ насѣкомыхъ. Въ случаѣ гетеростиліи (чер. 179) отношеніе длины тычинокъ къ длинѣ столбика въ одномъ и томъ же цвѣткѣ настолько неблагопріятно, что по положенію этихъ органовъ самооплодотвореніе невозможно. Такъ, у первоцвѣта, медуницы, льна и др. растеній есть цвѣтки съ короткими столбиками и съ длинными, и оплодотвореніе происходитъ обыкновенно путемъ взаимнаго перекрестнаго оплодотворенія тѣхъ и другихъ. Есть впрочемъ также растенія, у которыхъ кромѣ обыкновенныхъ цвѣтковъ имѣются еще особые, болѣе мелкіе закрытые цвѣты, въ которыхъ можетъ происходить только са-

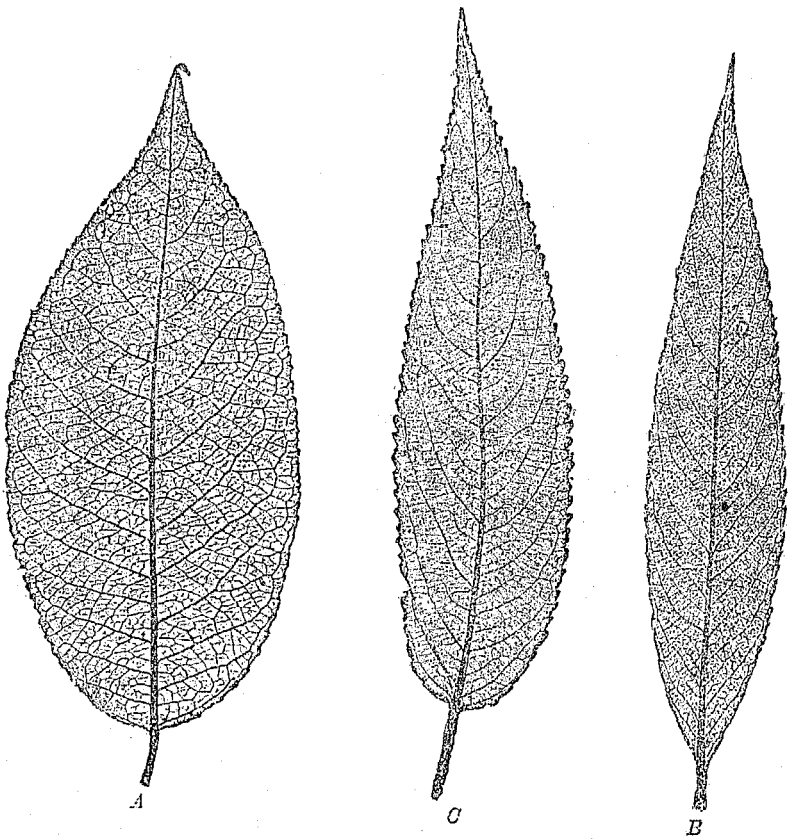
моеплодотвореніе, какъ напр., у кислицы и у глухой крапивы. Но они составляютъ исключенія изъ общаго правила, и опыты показываютъ, что даже обоюдное оплодотвореніе цвѣтковъ одного и того же экземпляра далеко не такъ благопріятно, какъ перекрестное оплодотвореніе цвѣтковъ съ различныхъ экземпляровъ или же съ различныхъ мѣстонахожденій того же растенія.

Если уже относительно одного и того же вида или той же разновидности взаимное оплодотвореніе оказывается вполнѣ благопріятнымъ, то весьма естественно напрашивается мысль, что и взаимное оплодотвореніе (скрещиваніе) различныхъ формъ (разновидностей, видовъ и даже родовъ) возможно и производительно Путемъ такого взаимнаго оплодотворенія выходятъ такіе потомки, которые содержатъ свойства обѣихъ формъ растеній, взятыхъ для скрещиванія. Ихъ называютъ помѣсями (ублюдками) или гибридами, и между ними различаютъ помѣси разновидностей, видовъ и родовъ. Первыя удаются всего легче и всего болѣе плодущи; видовыя помѣси происходятъ тѣмъ легче, чѣмъ ближе по формѣ оба взятыхъ вида между собою.Всего рѣже и наименѣе плодущи родовыя помѣси. По своимъ свойствамъ и признакамъ помѣси обыкновенно занимаютъ средину между обоими родичами. Это выражается въ формѣ листьевъ, въ формѣ и строеніи цвѣтковъ, на окраскѣ цвѣточныхъ покрововъ, въ формѣ и свойствѣ плодовъ и т. п. Есть помѣси, которыя чрезвычайно сильно развиваются и хорошо размножаются, тогда какъ другія чахлы и неплодущи. Чѣмъ разнороднѣе оба скрещивающіеся вида, тѣмъ большею частію менѣе плодущи ихъ помѣси. Такія помѣси часто въ свою очередь успѣшно скрещиваются съ другими сродными видами или съ другими помѣсями. Это неоднократно удавалось особенно съ ивами путемъ искуственнаго, перекрестнаго ихъ оплодотворенія, отъ чего могло быть получено также много промежуточныхъ формъ (помѣсей, чер. 180). Есть также помѣси и между тайнобрачными, въ особенности у папоротниковъ и мховъ; у первыхъ взаимное оплодотвореніе происходитъ уже въ предросткѣ, у послѣднихъ между архегоніями и антеридіями, вслѣдствіе чего выходятъ сначала разнородныя коробочки мховъ. Даже путемъ прививки можно получить помѣси, которыя занимаютъ средину между дичкомъ и черенкомъ.

Наслѣдственность у животныхъ. Наслѣдственность у животныхъ бываетъ, какъ при безполомъ размноженіи, такъ и при половомъ. У низшихъ и простѣйшихъ животныхъ, какъ и у низшихъ растеній, преобладаетъ дѣленіе. Если дѣленіе не полно, то получаются связанныя между собою особи (колоніи животныхъ); но колоніи образуются также на материнскомъ животномъ путемъ почкованія и помощію отпрысковъ, если особи не вполнѣ отъ него отдѣляются (полипняки, ленточные

глисты). Образованіе зародыша сводится къ образованію зародышевыхъ клѣточекъ, подобно тому какъ образуются споры у растеній (такъ у грегаринъ и круглыхъ червей — Trematodes). При половомъ размноженіи, гермафродитныя или обоеполыя формы встрѣчаются въ животномъ царствѣ вообще рѣже, чѣмъ въ растительномъ. Обоеполыя или двусна-

Чер. 180



Помѣсь ивы (Salix Pokornyi Kerner)—*C*,
между Salix pentandra L. — *A*, и Salix fragilis—*B*.

стныя бываютъ преимущественно низшія животныя, медленно перемѣщающіяся (наземныя улитки, черви), одиночно живущія (глисты) или приросшія животныя (усоногіе раки, оболочники — Tunicata, устрицы). Раздѣльнополость преобладаетъ у животныхъ. Замѣчательны переходы отъ половаго къ безполому размноженію, которые происходятъ такъ, что при извѣстныхъ условіяхъ яйцо становится способнымъ къ дальнѣй-

шему развитію, подобно зародышевой клѣточкѣ (споръ). Сюда относятся многочисленные случаи партеногенезиса у насѣкомыхъ (у пчелъ, психидъ, червецовъ и щитниковъ).

Первое развитіе животныхъ происходитъ во время зародышевой жизни, но въ очень неравной степени. У выше организованныхъ животныхъ замѣчается уже при рожденіи большое сходство по формѣ тѣла со взрослыми, тогда какъ у другихъ для достиженія той же цѣли требуется значительное послѣзародышевое развитіе. Непосредственному развитію первыхъ противопоставляется метаморфозъ вторыхъ. Тутъ животное сначала является въ видѣ личинки на низшей степени развитія и лишь впослѣдствіи пріобрѣтаетъ медленно или постепенно окончательный видъ. По Фрицу Мюллеру и Э. Геккелю, сталкиваемся мы тутъ съ важнымъ и кореннымъ біогенетическимъ закономъ, по которому въ метаморфозѣ отражается на особи послѣдовательное развитіе вида, и притомъ такъ, что самыя раннія стадіи личинки соотвѣтствуютъ болѣе древнимъ и первобытнымъ формамъ животнаго даннаго рода, послѣдующія же стадіи, напротивъ того,—позднѣйшимъ и выше организованнымъ формамъ того же рода. Дальнѣйшее осложненіе этихъ условій состоитъ въ томъ, что развитіе животнаго иногда не ограничивается одною особью, но распредѣляется на два или нѣсколько послѣдующихъ поколѣній. Такъ при чередующемся размноженіи смѣняются поколѣнія, развитыя въ половомъ отношеніи, однимъ или нѣсколькими поколѣніями, размножающимися безполымъ путемъ, такъ называемыми кормилицами (сальпы, медузы, круглые черви, травяныя тли). Иногда послѣдовательныя поколѣнія разной формы, но одного и того же вида, обусловливаются измѣнившимися условіями питанія (гетерогонія). Такъ у нѣкоторыхъ нематодъ, которыя живутъ то паразитами, то самостоятельно въ водѣ или во влажной землѣ; у бабочекъ, окраска коихъ мѣняется по времени года у коровыхъ и корневыхъ тлей и т. д.

Скрещиваніе различныхъ видовъ животныхъ наблюдается во многихъ классахъ. Извѣстны помѣси лошади и осла, волка и собаки, лисицы и собаки. Но и болѣе отдаленные виды, какъ козелъ и овца, коза и альпійскій козелъ, производятъ помѣси. Но эти помѣси мало плодущи или вовсе не плодущи, и въ первомъ случаѣ онѣ легко возвращаются въ отцовскому или материнскому виду. Нѣкоторыя исключенія изъ такой незначительной плодучести помѣсей составляютъ однако вполнѣ плодущіе французскіе зайце-кролики, затѣмъ помѣси куръ, фазановъ и гусей. Да и на волѣ встрѣчаются помѣси, какъ напр. глухаря съ тетеревомъ, и даже помѣси рыбъ и бабочекъ. Нѣкоторыя изъ нашихъ домашнихъ животныхъ произошли во время приученія ихъ изъ скрещиванія различныхъ видовъ, какъ рогатый скотъ, домашняя свинья,

домашняя кошка и многочисленныя породы собакъ. Встрѣчаются однако и такіе случаи, что нѣкоторыя породы одного и того же вида съ трудомъ скрещиваются или же становятся совсѣмъ неплодущими. Такъ европейскія кошки и европейскія морскія свинки не спариваются болѣе съ южно-американскими, а также европейскій кроликъ съ завезеннымъ на Мадейру кроликомъ и происшедшимъ однако отъ европейскаго.

Естествоисторическое понятіе о видѣ. Факты приспособленія и унаслѣдованія, искуственнаго и естественнаго подбора свидѣтельствуютъ о чрезвычайной измѣняемости видовъ въ царствѣ животныхъ и растеній. Возникаетъ теперь вопросъ, совершается ли такое неоспоримое индивидуальное измѣненіе всѣхъ организмовъ лишь въ опредѣленныхъ предѣлахъ, а именно въ предѣлахъ понятія о видѣ, или же оно можетъ безпредѣльно заходить за рамки даннаго вида, и слѣдовательно тѣмъ самымъ привести къ образованію новыхъ видовъ и въ концѣ концовъ къ связи всѣхъ органическихъ существъ по происхожденію. Поэтому необходимо первѣе всего ближе выяснить понятіе о естествоисторическомъ видѣ (species). Установить это понятіе однако чрезвычайно трудно, такъ что необыкновенно часто остается не рѣшеннымъ, принадлежитъ ли данная форма къ такому-то виду или не лучше ли принять ее за особый видъ. Воззрѣнія естествоиспытателей на этотъ предметъ такъ сильно расходятся, что одни принимаютъ сотни видовъ въ тѣхъ случаяхъ, въ которыхъ другіе допускаютъ лишь нѣсколько. Дѣло въ томъ, что естествоисторическіе виды, какъ и вообще понятіе о видѣ, составляютъ только субъективныя формы воззрѣнія нашего духа (отвлеченія, понятія), которыя служатъ отправными пунктами (единицами) распредѣленія тѣлъ природы, слѣдуя законамъ логическаго подчиненія. Въ смыслѣ понятій виды основаны на существенныхъ, постоянныхъ, неизмѣняемыхъ признакахъ и слѣдовательно въ этомъ отношеніи (съ логической точки зрѣнія) строго очерчены или неизмѣняемы. Въ дѣйствительности же нѣтъ вовсе неизмѣняемыхъ признаковъ, и всего менѣе въ такихъ конкретныхъ понятіяхъ, каковы естествоисторическіе виды, такъ какъ признаки этихъ понятій основаны на свойствахъ формы предметовъ, а они настолько измѣнчивы, что едва ли есть на бѣломъ свѣтѣ два предмета точь въ точь одинакіе, въ строгомъ смыслѣ слова, въ отношеніи количества и качества. Въ этомъ и заключается очень обыкновенное затрудненіе подвести данные предметы или случаи подъ опредѣленныя категоріи понятій, будутъ ли послѣднія синтетическаго характера, какъ понятія о видѣ, или аналитическія, какъ понятія отвлеченныя. Но если уже вообще сомнительно, обладаютъ ли существенные признаки или свойства абсолютною дѣйствительностью, а уклоненія въ предѣлахъ даннаго понятія встрѣчаются только въ несущественныхъ,

случайныхъ, мѣняющихся признакахъ, какъ того требуетъ логика,—то постоянство и опредѣленность видоваго понятія стѣсняется еще болѣе тѣмъ, что объемъ понятія о видѣ болѣе или менѣе растяжимъ. Съ обще-философской точки зрѣнія видомъ (species) называется, по Канту, изъ двухъ подчиненныхъ понятій логически низшее понятіе по отношенію къ высшему; высшее же понятіе по отношенію къ своему низшему называется родомъ (genus). Обыкновенно же и въ особенности въ примѣненіи къ тѣламъ природы, тѣ же предметы могутъ быть соединены то въ понятія болѣе общія, то болѣе тѣсныя, которыя находятся въ разныхъ степеняхъ подчиненія и которыя обозначаются въ восходящемъ порядкѣ терминами: родъ, семейство, порядокъ, классъ, царство, а въ порядкѣ нисходящемъ—подвидъ, порода, разновидность, форма. Гдѣ же тутъ провести грань? Видомъ вообще можно считать единицу системы логически-подчиненныхъ понятій; онъ служитъ отправною точкою, какъ для логически высшихъ, такъ и для логически низшихъ собирательныхъ понятій. Но въ качествѣ систематической единицы, естественно-историческій видъ, какъ и всякая другая единица, представляетъ понятіе, основанное отчасти на произвольныхъ предположеніяхъ или на условныхъ допущеніяхъ. Смотря по той цѣли, которая преслѣдуется при установленіи видовъ,—все, соотвѣтствующее этой цѣли, считается существеннымъ, все прочее случайнымъ. Поэтому систематикъ, географъ, физіологъ, сельскій хозяинъ, геологъ, химикъ и т. д. станутъ распредѣлять тѣ же самыя тѣла природы, но съ различныхъ точекъ зрѣнія, въ разные виды. Впрочемъ на установленіе видовъ оказываетъ существенное вліяніе не одна только цѣль, а также индивидуальное воззрѣніе, количество и свойство наблюдаемаго матеріала, современное состояніе науки и пр. Поэтому можно будетъ всегда спорить о видѣ и его объемѣ; но къ концу концовъ придется все-таки придти къ соглашенію, какъ вообще приходится сходиться при установленіи какихъ угодно единицъ и вездѣ, гдѣ дѣло идетъ объ отправныхъ точкахъ разсмотрѣнія, такъ какъ на первомъ планѣ слѣдуетъ поставить принципъ цѣлесообразности, который долженъ руководить насъ при установленіи видовъ. Не слѣдуетъ упускать изъ виду цѣли, ради чего различаютъ виды, и должно направить эту задачу къ данной цѣли.

Изъ этого общаго разсмотрѣнія даннаго вопроса слѣдуетъ уже, что понятіе о видѣ твердо очерчено и неизмѣняемо лишь съ логической стороны. Въ дѣйствительности же всякое рѣзкое разграниченіе разбивается объ измѣняемость признаковъ и о произвольность въ опредѣленіи объема понятія о видѣ. Еще въ большей степени это приложимо къ видамъ органическимъ, что очень просто объясняется измѣняемостью вида.

Прежніе естествоиспытатели, съ Линнеемъ во главѣ, нисколько не сомнѣвались, что виды растеній и животныхъ сохранились съ самаго начала міра въ одномъ и томъ же числѣ и въ одинаковой формѣ *). По ихъ понятіямъ, видъ былъ нѣчто постоянное и рѣзко ограниченное. Такое мнѣніе тѣмъ легче могло господствовать, что во времена Линнея было извѣстно сравнительно небольшое число растеній и животныхъ, которыя легко и хорошо различались между собою.

Главный представитель воззрѣнія на постоянство видовъ въ началѣ нашего столѣтія, Кювье, опредѣлялъ видъ, какъ совокупность всѣхъ особей одинаковаго происхожденія и тѣхъ, которыя такъ же на нихъ похожи, какъ и тѣ между собою. Къ этому воззрѣнію присоединились также ботаники А. П. и А. Декандоль, отецъ и сынъ. Такимъ образомъ, требовалось непосредственное происхожденіе отъ одной пары родичей или такое сходство, какое встрѣчается у особей одного происхожденія, стало быть тождество въ существенныхъ признакахъ и способность производить между собою плодущее потомство.

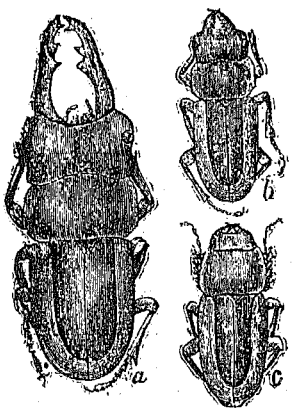
Но и тѣ зоологи и ботаники, которые допускаютъ измѣняемость видовъ, чувствуютъ потребность точнѣе очертить и ограничить понятіе о видѣ. Такъ Негели думаетъ найти границу вида въ степени родства. Растенія, взаимно не оплодотворяющіяся, и такія, которыя производятъ не стойкія помѣси или лишь рѣдко даютъ устойчивыя промежуточныя формы, можно еще принимать за виды. Напротивъ того, къ одному и тому же виду принадлежатъ растенія, которыя связаны множествомъ постоянныхъ промежуточныхъ формъ или неопредѣленною путаницею формъ.

Изъ этихъ и подобныхъ опредѣленій видно, на какомъ слабомъ основаніи зиждется понятіе о видѣ и въ какой степени оно зависитъ отъ состоянія нашихъ знаній, отъ субъективнаго взгляда и природнаго такта наблюдателя. Важнѣйшій признакъ — происхожденіе, можетъ быть съ достовѣрностью констатированъ почти только у однихъ домашнихъ животныхъ и воздѣлываемыхъ растеній. Такъ, напр., домашній голубь представляетъ въ видѣ турмана, трубастаго, зобатаго и др., столь значительныя измѣненія, что если бы мы не знали о происхожденіи всѣхъ домашнихъ голубей отъ полеваго голубя (Columba livia), орнитологи должны были бы принять ихъ за вполнѣ различные виды, и пожалуй даже за различные роды. О георгинѣ (Dahlia variabilis) достовѣрно извѣстно, что тысячи разновидностей этого культурнаго растенія произо-

*) Извѣстно выраженіе Линнея въ его Philosophia botanica § 157: Species tot numeramus, quot diversae formae in principio sunt creatae (мы насчитываемъ столько видовъ, сколько вначалѣ было создано различныхъ формъ).

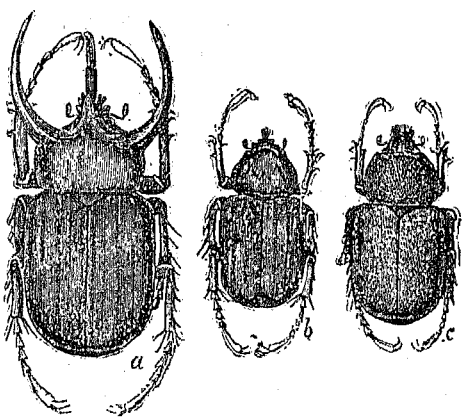
шли отъ одной формы съ желтыми цвѣтками, введенной въ культуру въ 1802 году. Да и на волѣ встрѣчаемъ мы при ближайшемъ изслѣдованіи всюду среднія и промежуточныя формы между видами, которыя весьма затрудняютъ ихъ опредѣленіе и рѣзкое разграниченіе и служатъ причиною различныхъ мнѣній о томъ или другомъ видѣ между зоологами и ботаниками. Если собрать, напр., сотни экземпляровъ того же вида съ той же мѣстности, а еще лучше экземпляры того же вида изъ различныхъ мѣстностей, отдаленныхъ одна отъ другой, или при разныхъ условіяхъ существованія, то скоро открываются различія въ формѣ, которыя иногда далеко расходятся. Такъ Земперъ привезъ съ собою цѣлые ряды въ особенности тропическихъ жуковъ, крайнія формы которыхъ могли бы вполнѣ почесться различными видами или даже дѣйствительно почитались ими, пока промежуточныя формы были неизвѣстны (чер. 181 и 182).

Чер. 181



Cladognathus dorsalis.
a и *b*—различныя формы самцовъ; *c*—самка. У самца *b* челюсти почти не длиннѣе челюстей самки (въ натуральную величину). По Земперу.

Чер. 182



Chalcosoma Atlas
съ Филиппинскихъ острововъ.
a — форма самки съ большими рогами; *b* — форма почти безрогая, описанная какъ особый видъ подъ именемъ Chalcosoma Phidias; *c* — самка (въ половину натуральной величины). По Земперу.

Подобныя же наблюденія производятъ и палеонтологи, которые часто находятъ въ одномъ мѣстѣ цѣлые ряды постепенныхъ переходовъ между двумя различными видами раковинъ. Декандоль описываетъ 48 разновидностей обыкновеннаго дуба (Quercus Robur); тѣ же разновидности принимаются большинствомъ ботаниковъ за три вида (Q. pedunculata, sessiliflora и pubescens). Линней разумѣлъ подъ именемъ Aco

nitum Napellus синій борецъ, растущій на Альпахъ и на высокихъ горахъ въ Европѣ; Рейхенбахъ счелъ возможнымъ отличить, по крайней мѣрѣ, 6 различныхъ видовъ, изъ коихъ одинъ онъ назвалъ A. Napellus; а Гукеръ, опираясь на обширный матеріалъ, относитъ всѣ виды Aconitum, съ синими цвѣтками, встрѣчающіеся, начиная съ Гималайскихъ горъ до крайняго Запада Европы, къ одному непрерывному ряду формъ, за которымъ онъ удержалъ тоже названіе A. Napellus. Отсюда видно, какъ различно понимается одно и то же видовое понятіе объ Aconitum Napellus Линнеемъ, Рейхенбахомъ и Гукеромъ. Есть также множество родовъ растеній, каковы: Rosa, Rubus, Salix, Hieracium, разнообразіе формъ которыхъ едва могутъ охватить ботаники. Ф. Ф. Мюллеръ различаетъ не менѣе 236 галло-германскихъ видовъ куманики, съ темными плодами (Rubus fruticosus Linné). Даже и такіе виды, которые на первый взглядъ кажутся мало измѣнчивыми, какъ напр., оба европейскихъ вида липъ (Tilia parvifolia Ehrh. и T. grandifolia Ehrh.) даютъ возможность различить, по I. Н. Байеру, по 256 разныхъ формъ или разновидностей для каждой изъ нихъ, если основываться только на 9 главныхъ измѣнчивыхъ признакахъ; изъ этого числа разновидностей дѣйствительно наблюдалось 25 у Tilia parvifolia и 53 у T. grandifolia, и многія изъ нихъ приняты за самостоятельные виды.

Въ виду такихъ фактовъ становится очевиднымъ, что понятіе о видѣ очень не стойкое и что у ботаниковъ и зоологовъ выработалось два различныхъ воззрѣнія на установленіе видовъ. Одни, слѣдуя изрѣченію Плинія, «что природу должно различать, а не запутывать», исходятъ изъ того положенія, что нужно считать видами всѣ такія формы, которыя оказываются до нѣкоторой степени постоянными и различимыми. Такое воззрѣніе приводитъ къ тому, что устанавливается множество видовъ, плохо очерченныхъ и потому именно ведущихъ къ путаницѣ. Напротивъ того, другіе сводятъ къ одному виду всѣ формы, которыя связаны промежуточными формами и переходами, и вслѣдствіе этого получаютъ меньше видовъ, но лучше очерченныхъ, хотя и очень обильныхъ формами, такъ что во многихъ случаяхъ приходится ихъ снова подраздѣлять и различать. Такое дальнѣйшее подраздѣленіе ведетъ къ установленію подвидовъ (subspecies), разновидностей, породъ, формъ (среднихъ формъ, промежуточныхъ формъ) и т. п. Чѣмъ многочисленнѣе формы, относящіяся къ одному и тому же виду, тѣмъ дальше должно идти логическое расчлененіе этого ряда формъ, такъ что относительно формъ нѣкоторыхъ видовъ приходится устанавливать настоящія обширныя системы. Стоитъ только припомнить труды помологовъ, цвѣтоводовъ, скотоводовъ, потраченные на то, чтобы различить и сгруппировать сотни и тысячи плодовыхъ сортовъ, цвѣточныхъ разновидностей, животныхъ породъ какого-либо вида.

Есть, конечно, и такіе виды въ дикомъ состояніи, которые не такъ богаты формами, и потому кажутся обособленными и хорошо очерченными. Въ этихъ случаяхъ не достаетъ промежуточныхъ формъ, которыя именно такъ и затрудняютъ разграниченіе понятія о видѣ.

Что такія промежуточныя формы встрѣчаются не у всѣхъ видовъ, объясняется тѣмъ, что у многихъ онѣ еще неизвѣстны или уже исчезли, такъ какъ самая сильная борьба за существованіе возгарается именно между близко сродными формами изъ за однородныхъ потребностей ихъ, и потому форма, лучше приспособленная къ внѣшнимъ условіямъ, вполнѣ вытѣсняетъ и уничтожаетъ остальныя. Во многихъ случаяхъ измѣненіе могло, пожалуй, произойти не незамѣтными переходами по многочисленнымъ среднимъ формамъ, а скорѣе скачками. Тѣмъ не менѣе побѣдоносно утвердившаяся форма можетъ затѣмъ все-таки оставаться безъ измѣненія въ теченіе тысячелѣтій и даже въ продолженіе цѣлыхъ геологичечкихъ періодовъ, если только дозволяютъ условія существованія и остальныя внѣшнія условія. Этимъ также объясняется, почему въ природѣ встрѣчаются, какъ рѣзко разграниченные виды, отдѣленные другъ отъ друга глубокою пропастью, такъ съ другой стороны очень нестойкіе виды и сливающіеся между собою.

D. Прогрессивное развитіе и связь всѣхъ органическихъ существъ по происхожденію.

Теорія происхожденія видовъ.—а) Расхожденіе признаковъ. Измѣняемость органическихъ существъ слѣдуетъ считать въ извѣстномъ смыслѣ неограниченною. Уже выше было доказано, что постоянныхъ признаковъ для конкретныхъ понятій и видовъ вообще не существуетъ. И въ самомъ дѣлѣ, понятія о видѣ органическихъ существъ основаны на свойствахъ формы, строенія и явленій жизни. Въ любомъ направленіи наблюдаются всѣ градаціи отъ простѣйшихъ зачатковъ до самыхъ сложныхъ формъ и явленій. Каждый органъ живаго существа способенъ измѣняться, и эта измѣняемость безпредѣльна: встрѣчаются всѣ промежуточныя ступени отъ полнаго совершенства до полнаго исчезновенія. Подобныя же градаціи замѣчаются и въ анатомическомъ строеніи, и въ физіологическихъ, а также біологическихъ отправленіяхъ. Уже исторія развитія каждой особи въ отдѣльности представляетъ необыкновенную измѣнчивость и въ организаціи, и въ жизненныхъ отправленіяхъ. Тѣмъ больше сказывается измѣнчивость въ исторіи развитія вида. При этомъ не слѣдуетъ упускать изъ виду, что для полной ея оцѣнки необходимо было бы не только знать всѣ нынѣ живущія особи даннаго вида, но и

всѣхъ предшествующихъ поколѣній. Такимъ полнымъ матеріаломъ не располагаетъ ни одинъ естествоиспытатель. Тѣмъ не менѣе даже по имѣющемуся неполному матеріалу должно признать измѣняемость вида, которую прежде и не подозрѣвали. Такая измѣняемость есть ничто иное, какъ подвижное состояніе существенныхъ признаковъ, характеризующихъ данный видъ. Это подвижное состояніе, какъ и всякое движеніе можетъ при случаѣ придти снова въ состояніе покоя; видъ или форма становятся тогда постоянными. Если же этого не случается, то движеніе продолжается въ томъ же направленіи. Въ результатѣ оказывается, что уклоненія въ свойствахъ и въ формѣ, первоначально ничтожныя, возрастаютъ постепенно и что путемъ постояннаго накопленія ничтожныхъ измѣненій подъ конецъ возникаютъ значительно уклоняющіяся формы. Такимъ путемъ, въ теченіе несчетнаго ряда поколѣній, могутъ произойти весьма разнородныя, неодинакія формы изъ одной первоначальной формы. При этомъ однако наступаетъ расхожденіе признаковъ въ существенныхъ признакахъ даннаго вида. А такъ какъ и это расхожденіе признаковъ должно также постепенно возрастать съ послѣдующими поколѣніями, то становится само собою понятнымъ, что изъ одной коренной формы могутъ произойти не только различные виды (species), но даже различные роды (genera), да пожалуй съ теченіемъ времени различныя семейства, порядки, классы и т. д. Путемъ такихъ соображеній можно придти наконецъ къ заключенію, что всѣ органическія существа между собою сродны и что можно допустить ихъ происхожденіе отъ немногихъ первоначальныхъ формъ или, пожалуй, даже отъ одной.

в) Теорія происхожденія видовъ. Это воззрѣніе извѣстно подъ именемъ теоріи развитія или ученія о происхожденіи; оно находится въ полномъ противорѣчіи съ воззрѣніемъ о сверхъестественномъ происхожденіи (сотвореніи) видовъ, которые, по этому воззрѣнію, неизмѣнно сохранились до настоящаго времени съ самаго начала міра въ видѣ вполнѣ самостоятельныхъ и совершенно различныхъ между собою формъ. Выдающимися представителями этой, такъ называемой теоріи творенія были Линней и Кювье, авторитетъ которыхъ побуждалъ естествоиспытателей до средины нашего столѣтія твердо держаться ученія о неизмѣняемости видовъ. Тѣмъ не менѣе зачатки идеи объ измѣняемости видовъ относятся къ концу прошлаго столѣтія и первоначально были выражены Бюффономъ и Эразмомъ Дарвиномъ, дѣдомъ Чарльса Дарвина, хотя и въ неопредѣленной и бездоказательной формѣ. Первымъ ближайшимъ основателемъ ученія объ измѣняемости видовъ считается Жанъ Ламаркъ, который въ своей Philosophie zoologique (1809) приписывалъ постепенныя измѣненія органическихъ су-

ществъ по большей части употребленію и не употребленію органовъ, и въ меньшей степени также мѣняющимся условіямъ жизни. Такъ напр., длинный языкъ дятла и муравьѣда долженъ былъ произойти вслѣдствіе привычки этихъ животныхъ извлекать себѣ пищу изъ узкихъ и глубокихъ щелей. Шея жирафа обязана своею длиною тому, что тянулась за листвою высокихъ деревьевъ. Плавательныя перепонки явились вслѣдствіе растяженія пальцевъ при плавательныхъ движеніяхъ и т. д. Жофруа Сентъ-Илеръ примкнулъ къ ученію Ламарка объ измѣняемости видовъ, но придавалъ главное значеніе внѣшнимъ условіямъ жизни, которыя кореннымъ образомъ измѣнились особенно въ геологическіе періоды и которыя не могли не оказать серьезнаго вліянія на всю организацію живыхъ существъ. Тогда-то возникъ знаменитый научный споръ въ нѣдрахъ французской Академіи между Жофруа Сентъ-Илеромъ и Кювье, за которымъ съ большимъ участіемъ слѣдилъ Гёте — ревностный приверженецъ единства въ природѣ. Это научное состязаніе рѣшено было современниками въ пользу Кювье. Противъ великаго авторитета Кювье оппозиція стала затѣмъ выступать очень медленно и робко. Геологамъ, съ Ляйэлемъ во главѣ, принадлежитъ заслуга проложить путь безпристрастному, правильному воззрѣнію на природу. Къ геологамъ примкнули, развивая это ученіе, палеонтологи, каковы Форбесъ, Геръ, Гёппертъ. Наконецъ, въ борьбу противъ неизмѣняемости видовъ выступилъ и опытъ съ достигнутыми имъ не безъ намѣренія результатами. Крупные садоводственные опыты культуры, въ особенности же удачныя скрещиванія, равно какъ и удивительные результаты, достигнутые англійскими скотоводами, доставили матеріалъ, свидѣтельствующій объ удивительной измѣнчивости и неустойчивости органическихъ видовъ.

Но главный толчекъ въ этомъ направленіи далъ Дарвинъ чрезъ 50 лѣтъ послѣ Ламарка своимъ классическимъ сочиненіемъ (1859): «Происхожденіе видовъ въ царствѣ животныхъ и растеній путемъ естественнаго подбора или сохраненіе усовершенствованныхъ породъ въ борьбѣ за существованіе».

Перенося результаты искуственнаго подбора на условія, дѣйствующія на организмы въ дикомъ состояніи, Дарвинъ приходитъ къ установленному имъ принципу естественнаго подбора, которымъ объясняется происхожденіе всѣхъ органическихъ существъ одинхъ отъ другихъ, а именно: всѣ органическія существа обнаруживаютъ (какъ это всѣми признается) съ одной стороны наслѣдственность свойствъ и признаковъ, а съ другой—болѣе или менѣе замѣтное уклоненіе отъ родителей, которое признается за индивидуальное измѣненіе. Если это измѣненіе полезно для сохраненія особи, въ особенности въ такъ называемой борьбѣ за существованіе и въ соперничествѣ съ другими сродными существами,

то поставленная въ такія благопріятныя условія особь одержитъ верхъ надъ другими, менѣе благопріятно обставленными особями и передастъ по наслѣдству это свойство, оказавшееся столь полезнымъ. Такимъ образомъ, сама природа дѣлаетъ подборъ вслѣдствіе соприкосновенія живаго существа съ внѣшними вліяніями, преимущественно же вслѣдствіе соперничества съ остальнымъ живымъ міромъ. Все слабое, менѣе живучее должно сгинуть; удерживается только одно живучее. Такимъ естественнымъ подборомъ (natural selection) обусловливается непрерывный прогрессъ къ болѣе совершенному, къ высшему. Если съ послѣдующими поколѣніями усиливаются индивидуальныя измѣненія, то вслѣдствіе этого происходитъ столь значительное расхожденіе первоначальныхъ признаковъ, что возникаютъ не только новые виды, но подъ конецъ и новые роды, семейства, порядки, классы и пр.

Большой успѣхъ сочиненія Дарвина слѣдуетъ приписать тому обстоятельству, что оно появилось въ такое время, когда успѣхи естествознанія подготовили уже къ иному, противъ господствовавшаго въ то время, воззрѣнію на происхожденіе видовъ. Какъ относительно неорганической (безжизненной) природы давно уже было доказано и признано образованными людьми всѣхъ націй за неоспоримый фактъ, что тутъ всѣ явленія совершаются естественнымъ путемъ вслѣдствіе дѣятельности химико-физическихъ силъ, такъ и новѣйшее естествознаніе, въ особенности физіологія, стремится доказать преобладающее значеніе тѣхъ же силъ природы и тѣхъ же законовъ природы въ органическомъ мірѣ для объясненія всѣхъ явленій жизни. Ученіе о происхожденіи видовъ въ высокой степени соотвѣтствовало этому вѣянію, которое нашло такое всестороннее и оригинальное выраженіе въ Дарвинѣ, что съ той поры оно было признано всѣми и положено въ основаніе всѣхъ изслѣдованій въ области жизни.

c) Теорія подбора Дарвина. Меньшею общепризнанностью пользуется главный принципъ Дарвина, по которому выборочное дѣйствіе силъ природы на превращеніе и совершенствованіе видовъ признается исключительною причиною измѣненій формы органическихъ существъ. Этотъ принципъ былъ названъ естественнымъ подборомъ (natural selection), а соединенное съ нимъ сохраненіе усовершенствованныхъ породъ въ борьбѣ за существованіе—теоріею подбора или собственно Дарвинизмомъ. Противъ этой теоріи или скорѣе противъ ея всеобщности были представлены нѣкоторыя вѣскія возраженія. Такъ уже самъ Дарвинъ указывалъ на то, что между ясно выраженными формами часто не хватаетъ промежуточныхъ членовъ, тогда какъ по теоріи постепеннаго превращенія они должны были бы всюду преобладать. Это возраженіе устраняется однако указаніемъ на то, на что именно между

ближайшими формами соперничество наиболѣе сильно, какъ уже замѣчено выше, и потому промежуточныя формы, какъ менѣе приспособленныя, вытѣсняются и уничтожаются всего скорѣе; къ тому же виды не всегда склонны къ большой измѣняемости, да наконецъ и свѣдѣнія наши о полномъ родѣ формъ даннаго вида оказываются съ большими пробѣлами, какъ въ отношеніи живущаго поколѣнія, такъ и предшествующихъ поколѣній, особенно же изъ древнихъ геологическихъ періодовъ. Другое возраженіе направлено на то, что индивидуальное измѣненіе вначалѣ должно было быть крайне ничтожнымъ, и потому не могло бы произвесть выгоднаго дѣйствія въ борьбѣ за существованіе; оно должно бы легко сгладиться или исчезнуть путемъ скрещиванія или отъ иныхъ неблагопріятныхъ условій. Вслѣдствіе этого-то Морицъ Вагнеръ въ своей теоріи переселенія или, вѣрнѣе, теоріи разобщенія, приписываетъ главное вліяніе въ измѣненіи видовъ разобщенію отдѣльныхъ особей отъ ихъ кореннаго вида, такъ какъ онѣ не могутъ уже болѣе скрещиваться съ типическими особями кореннаго вида и обращаться въ нихъ и въ добавокъ подвергаются въ то же время измѣняющему вліянію условій существованія въ новомъ, изолированномъ мѣстѣ обитанія, и такимъ образомъ превращаются въ прочные новые виды. Но и такая изолировка отдѣльныхъ особей не гарантируетъ еще успѣха подбора, такъ какъ первые поселенцы лишь мало уклоняются отъ коренного вида, и только между ихъ потомками можетъ постепенно сказаться вліяніе, благопріятствующее измѣненію, совершенно такъ же, какъ и въ первоначальномъ ихъ мѣстѣ обитанія. Такимъ образомъ теорія переселенія объясняетъ только происхожденіе географически разобщенныхъ разновидностей или видовъ, а не тѣхъ, которые возникли съ теченіемъ времени въ той же мѣстности. Что же касается того возраженія, будто уклоненія въ индивидуальномъ измѣненіи, вначалѣ крайне ничтожныя, не приносятъ никакой замѣтной пользы животному или растенію, и потому не могутъ оказывать выборочнаго вліянія, то Дарвинъ подробно доказываетъ, что уже ничтожныя измѣненія могутъ быть очень дѣйствительны, въ качествѣ средствъ защиты, какъ это видно на фактахъ охраняющей окраски и мимикри, и что даже незначительныя преимущества въ организаціи идутъ въ прокъ такимъ существамъ и могутъ затѣмъ усиливаться, какъ напр., развитіе усовъ у кита, несимметрія у камбалы, у которой оба глаза на одной сторонѣ тѣла, цѣпкій хвостъ обезьянъ и т. п.

Другія возраженія заимствованы изъ доказанныхъ фактовъ большой продолжительности существованія нѣкоторыхъ породъ и видовъ, сохранившихся безъ всякаго измѣненія въ теченіе тысячелѣтій, какъ нѣкоторыя культурныя расы древнихъ египтянъ, или же въ теченіе цѣлыхъ

геологическихъ періодовъ, какъ нѣкоторые ископаемые виды. Это возраженіе опровергается однако тѣмъ, что виды измѣняются не постоянно, какъ уже было упомянуто выше, а только въ извѣстную стадію развитія ихъ продолжительнаго существованія. И противъ принципа полезности естественнаго подбора представленъ былъ цѣлый рядъ возраженій, а именно Негели. Во множествѣ случаевъ измѣненія происходятъ въ такомъ направленіи, что отъ нихъ не можетъ быть никакой пользы. Будутъ ли у растенія цѣльнокрайніе или пильчатые листья, будутъ ли они супротивные или очередные, преобладаетъ ли въ частяхъ цвѣтка тройное, четверное или пятерное число, — съ морфологической точки зрѣнія очень важно, съ физіологической же не представляется никакого видимаго преимущества. Но и тутъ можно возразить, что во многихъ случаяхъ намъ вовсе неизвѣстна полезность данной организаціи. Именно благодаря Дарвинизму оказалось вполнѣ цѣлесообразнымъ множество удивительныхъ приспособленій, назначеніе которыхъ прежде вовсе не было извѣстно. Впрочемъ, самыя стойкія морфологическія явленія, не представляющія никакого видимаго преимущества и назначенія, обыкновенно бываютъ унаслѣдованы, и могутъ оказаться въ зародышѣ у прежде жившихъ существъ, которыя могли достигнуть такой организаціи все-таки путемъ приспособленія и изъ-за какой-либо выгоды. Вообще, въ принципѣ естественнаго подбора заключается уже склонность органическихъ существъ къ прогрессивному развитію и къ организаціи ихъ, все совершенствующейся. Меньше всего объясняется теоріею подбора переходъ самыхъ низшихъ организмовъ къ выше организованнымъ формамъ, при всемъ однообразіи и большомъ сходствѣ первыхъ между собою. Тутъ не можетъ быть и рѣчи о біологической цѣлесообразности и полезности естественнаго подбора, за отсутствіемъ достаточнаго къ тому повода, при столь простыхъ условіяхъ жизни.

Эти возраженія и другія, имъ аналогичныя, обнаруживаютъ слабыя стороны ученія объ измѣняемости видовъ, основаннаго исключительно на естественномъ подборѣ. Вмѣстѣ съ тѣмъ они указываютъ на другіе вліяющіе факторы, которые, не состоя въ борьбѣ съ внѣшнимъ міромъ, какъ въ Дарвинизмѣ, зарождаются въ самомъ организмѣ. Это ученіе нашло себѣ главнаго выразителя въ Негели.

д) Теорія совершенствованія Негели. Карлъ Негели развиваетъ свое ученіе, названное имъ теоріею совершенствованія путемъ прямаго воздѣйствія, въ цѣломъ рядѣ важныхъ изслѣдованій и статей, и наконецъ (въ 1884 г.) въ обширномъ сочиненіи, озаглавленномъ: «Механико-физіологическая теорія ученія о происхожденіи». По этой теоріи, факторъ, измѣняющій органическія существа, заключается не въ естественномъ подборѣ, вызванномъ внѣшнимъ міромъ, а

въ самихъ организмахъ. Каждое органическое существо унаслѣдуетъ свойства родителей, какъ механическую необходимость, и въ томъ числѣ коренное свойство всякаго живаго организма — постоянно развиваться прогрессивно, т. е. совершенствоваться. Но совершенствованіе бываетъ двоякаго рода: совершенствованіе организаціи, характеризующееся сложнымъ строеніемъ и полнѣйшею обособленностью отправленій, и совершенствованіе приспособленій, состоящее въ наивыгоднѣйшемъ развитіи при данныхъ внѣшнихъ условіяхъ. Всякій организмъ возникъ изъ болѣе простаго, а самъ порождаетъ болѣе сложный, т. е. совершеннѣе организованный, въ силу присущаго ему начала совершенствованія; вслѣдствіе этого, т. е. вслѣдствіе причинъ внутреннихъ, происходятъ главные типы органическихъ существъ. Напротивъ того, наивыгоднѣйшее приспособленіе организма на всякой ступени организаціи вызывается внѣшними условіями. Въ совершенствованіи (прогрессивности) и въ приспособленіи заключаются механическіе факторы, вызывающіе все разнообразіе формъ. Въ соперничествѣ же, сопровождающемся вытѣсненіемъ формъ и въ подборѣ, стало быть, въ настоящемъ Дарвинизмѣ заключается только механическій факторъ, создающій пробѣлы въ обоихъ органическихъ царствахъ. Естественнымъ подборомъ объясняется отсутствіе вытѣсненныхъ промежуточныхъ формъ, но не происхожденіе новыхъ формъ, причина возникновенія которыхъ заключается въ самомъ организмѣ и притомъ въ сферѣ молекулярно-физіологическихъ явленій. А такъ какъ жизнь сосредоточена въ плазмѣ, то унаслѣдованіе можетъ заключаться только въ свойствѣ и строеніи мельчайшихъ частицъ этого вещества, обусловливающаго при размноженіи унаслѣдованіе и специфическое развитіе особи. Плазма состоитъ изъ различныхъ видоизмѣненій бѣлковыхъ веществъ, частицы коихъ, скученныя въ группы кристаллическихъ молекулъ (миселлъ) и смѣшанныя въ растворимомъ или нерастворимомъ состояніи, образуютъ большею частью полужидкую слизистую массу. Но для новообразованій служитъ лишь меньшая часть нерастворимой плазмы или стереоплазмы; ее называютъ идіоплазмой и различаютъ отъ обыкновенной питающей плазмы. Отъ идіоплазмы исходитъ особое и своеобразное движеніе развитія, ведущее къ образованію опредѣленныхъ клѣточекъ и клѣточныхъ группъ, къ образованію опредѣленнаго органа, опредѣленнаго растенія. Въ идіоплазмѣ заключаются уже всѣ обнаруживающіяся впослѣдствіи свойства и формы въ состояніи невидимыхъ зачатковъ и передаются потомству размноженіемъ. Въ куриномъ яйцѣ вполнѣ заключается видъ въ зачаточномъ состояніи такъ же, какъ и въ состояніи курицы, и куриное яйцо такъ же сильно разнится отъ лягушечьяго, какъ курица отъ лягушки. Если же это представляется намъ иначе, то это происходитъ

только потому, что отличительные признаки въ развитой куриць и лягушкѣ осязательнѣе, тогда какъ заключающіеся уже въ яйцѣ зачатки этихъ признаковъ скрыты отъ насъ. Тѣмъ не менѣе въ яйцѣ должна заключаться уже вся сущность вида, такъ какъ иначе не могли бы непремѣнно развиваться изъ опредѣленныхъ яицъ только опредѣленные виды.

Что главное развитіе вызывается внутренними причинами и притомъ молекулярными силами, всего лучше видно изъ того, что въ теченіе трехъ недѣль содержимое куринаго яйца превращается въ цыпленка въ выводномъ аппаратѣ. Такое мощное измѣненіе совершается безъ замѣтнаго увеличенія или уменьшенія количества вещества и силы, заключающагося въ яйцѣ, а только вслѣдствіе внутреннихъ причинъ. Подобнымъ же образомъ происходитъ и прогрессивное развитіе органическихъ существъ, а достигнутыя ими измѣненія слѣдуетъ приписать такимъ же внутреннимъ причинамъ, которыя ускользаютъ отъ наблюденія и сами по себѣ ничтожны, но по совокупности своего дѣйствія значительны. Внѣшнія условія могутъ тоже вліять на идіоплазму и вызывать унаслѣдуемыя измѣненія, а именно, когда они дѣйствуютъ какъ продолжительныя раздраженія и вызываютъ сначала воспріимчивость, а впослѣдствіи видимое приспособленіе. Такія измѣненія составляютъ прямыя послѣдствія внѣшнихъ вліяній, а не результатъ выбора.

Такъ, рога у жвачныхъ животныхъ происходятъ, по теоріи прямаго воздѣйствія, отъ механическаго раздраженія. Животныя — такъ учитъ теорія,—которыя не располагали другимъ средствомъ защиты или нападенія, били головою, вызывали этимъ сначала лишь ограниченное измѣненіе въ идіоплазмѣ, а затѣмъ постепенно по наслѣдству достигли рѣзкаго измѣненія въ образованіи выростовъ на лбу. По началу измѣненіе было незначительное и не представляло никакихъ замѣтныхъ выгодъ, такъ что не было условій, благопріятныхъ для естественнаго подбора. Такъ, длинная шея жирафа или хоботъ слона объясняется много лучше дѣйствіемъ раздраженія, вызваннаго потребностью, и постепеннымъ, хотя вначалѣ и ничтожнымъ удлиненіемъ этихъ органовъ вслѣдствіе прямаго воздѣйствія, нежели естественнымъ подборомъ, на который слабыя измѣненія не могли оказывать никакого вліянія. Въ растительномъ царствѣ вообще признаки приспособленія, вызванные внѣшними вліяніями, очень мало полезны и мало постоянны, тогда какъ морфологическіе признаки или признаки организаціи, вызванные внутренними причинами, относятся къ самымъ постояннымъ и самымъ важнымъ въ систематическомъ отношеніи, хотя для жизни они большею частью безразличны. Впрочемъ, воззрѣніе Негели на протоплазму (идіоплазму), какъ на истинный источникъ унаслѣдуемыхъ задатковъ и вмѣстѣ съ тѣмъ воспріимчивый къ внѣшнимъ раздраженіямъ, опередилъ Дарвинъ

пангенезисомъ и Гекель перигенезисомъ пластидулъ; во всякомъ случаѣ эти воззрѣнія опираются не столько на физіологическіе факты, сколько на произвольныя или образныя предположенія. Такъ Дарвинъ допускаетъ, что всѣ клѣточки организма «отбрасываютъ мелкія зернышки или атомы, которые свободно обращаются въ тѣлѣ, размножаются дѣленіемъ и затѣмъ могутъ развиться въ клѣточки, одинаковыя съ тѣми, изъ коихъ онѣ произошли». Гекель представляетъ себѣ молекулы (пластидулы) протоплазмы какъ бы въ состояніи волнообразнаго движенія, способнаго, по законамъ механики, вызывать и проходить біогенетическіе процессы. Въ противоположность этимъ неопредѣленнымъ теоріямъ, идіопластическая теорія Негели опирается на физически допустимыя свойства протоплазмы, и потому отличается большею основательностью.

Обѣ теоріи—естественнаго подбора Дарвина и теорія прямаго воздѣйствія (теорія совершенствованія) Негели, — опираются на общую теорію происхожденія видовъ; касательно же измѣняемости органическихъ существъ и происхожденія однихъ отъ другихъ, едва ли въ настоящее время можетъ быть представлено хоть одно серьезное возраженіе съ естествоисторической точки зрѣнія.

Ученіе о происхожденіи видовъ находитъ, кромѣ того, важное во многихъ отношеніяхъ подтвержденіе. Различные факты, почерпнутые изъ географическаго распространенія животныхъ и растеній, изъ палеонтологіи и морфологіи, удовлетворительно объясняются только происхожденіемъ однихъ органическихъ существъ отъ другихъ.

Географическіе факты въ пользу прогрессивнаго развитія. а) Общность въ географическомъ размѣщеніи сродныхъ формъ. Современное распространеніе организмовъ нельзя объяснить одними только природными условіями жизни. Хотя климатъ, почва и пища составляютъ неизбѣжныя условія существованія для растеній и животныхъ, однако эти условія жизни могутъ объяснить только, почему въ данной мѣстности не могутъ существовать организмы съ иными условіями жизни, а только опредѣленные организмы могутъ жить въ данномъ пунктѣ земной поверхности; но они оставляютъ насъ въ совершенномъ невѣдѣніи относительно того, какъ эти живыя существа туда попали и почему они не встрѣчаются въ другихъ мѣстахъ, представляющихъ одинаково благопріятныя жизненныя условія.

Такъ въ старомъ и новомъ свѣтѣ есть, конечно, много мѣстностей съ одинаковыми жизненными условіями, между тѣмъ какъ тамъ растительный и животный міръ совершенно различны. Австралія, Южная Америка и южная Африка между 25—35° южной широты представляютъ чрезвычайно сходныя природныя условія; тѣмъ не менѣе нельзя найти трехъ, болѣе несходныхъ между собой фаунъ и флоръ, какъ въ этихъ

трехъ частяхъ свѣта. Такъ у западныхъ и восточныхъ береговъ Южной и Центральной Америки, при одинаковыхъ жизненныхъ условіяхъ, не встрѣчается одинакихъ животныхъ: тамъ нѣтъ ни одной рыбы, ни одной улитки, ни одного краба, свойственныхъ тому и другому прибрежью.

Съ другой стороны, замѣчается поразительная родственность и сходство животныхъ и растительныхъ формъ повсюду въ замкнутыхъ областяхъ, на морѣ и на сушѣ, даже при большемъ различіи природныхъ условій. Всякій материкъ, всякая замкнутая область на сушѣ и въ водѣ представляетъ свою особенную фауну и флору. Такъ, напримѣръ, въ Южной Америкѣ находятъ два вида американскаго страуса—Нанду, но тамъ нѣтъ ни настоящаго африканскаго страуса, ни новоголландскаго Эму. Въ равнинѣ Ляпляты европейскіе зайцы и кролики замѣняются агути (Dasyprocta) и шиншилою (Lagostomus), въ водѣ боберъ и выхухоль замѣщаются американской выдрой—коипу (Myopotamus) и водосвинкой (Hydrochoerus). Однимъ словомъ, всюду встрѣчаются своеобразные южноамериканскіе типы и даже въ наслоеніяхъ геологическихъ періодовъ погребены одни только американскіе типы.

Такая своеобразность и общность фаунъ и флоръ замкнутыхъ областей такъ же, какъ и разнородность разобщенныхъ фаунъ и флоръ, очень просто объясняется теоріей развитія.

Всякій видъ животнаго и растенія возникъ только однажды за все время и притомъ въ одномъ только мѣстѣ земли, въ такъ называемомъ центрѣ распространенія (на первоначальной родинѣ, въ центрѣ творенія). Трудно, чтобы тѣ самыя причины, которыя дѣйствовали сообща при происхожденіи вида, могли встрѣтиться гдѣ либо снова, такъ чтобъ при этомъ возникли изъ одной коренной формы вполнѣ однородныя формы. Даже въ тѣхъ случаяхъ, когда видъ могъ бы произойти отъ нѣсколькихъ коренныхъ формъ, вмѣсто одной, какъ при происхожденіи самыхъ простыхъ организмовъ и такъ называемыхъ помѣсей, вѣроятность говоритъ въ пользу того, что одинъ и тотъ же видъ возникъ одновременно не въ очень различныхъ частяхъ земнаго шара. Съ этимъ единствомъ центровъ распространенія согласуется и теорія развитія, и теорія творенія. Отъ этого центра распространеніе шло путемъ переселенія, насколько допускали это собственныя силы вида или способы переноса, борьба за существованіе и очертаніе земной поверхности. При этомъ переселеніи многія причины оказывали измѣняющее дѣйствіе на растеніе или животное, и вслѣдствіе этого происходили новыя сродныя формы, новые виды, которые такимъ же образомъ переселяясь и борясь подвигались впередъ. Область распространенія всѣхъ такихъ сходныхъ и родственныхъ видовъ представляетъ одно связное цѣлое, и поэтому-то, не только богатые видами роды, но даже семейства и порядки часто

представляютъ сообщающіяся между собою области распространенія и свойственны опредѣленной части суши или моря. Такъ, обезьяны стараго и новаго свѣта въ систематическомъ отношеніи различны; а изъ мясистыхъ растеній, напримѣръ, въ Америкѣ растутъ кактусы, въ Африкѣ же по наружному виду сходные, но въ систематическомъ отношеніи весьма различные, молочаи и стапеліи. Впрочемъ чѣмъ далѣе какой нибудь видъ переселился отъ центра своего распространенія, тѣмъ болѣе разнятся его прямые и непрямые потомки; вотъ почему при переселеніяхъ въ очень разнородныя и отдаленныя области измѣненіе первоначальнаго типа бываетъ наибольшее. Какъ болѣе сильная разница въ жизненныхъ условіяхъ, такъ и болѣе ожесточенная борьба съ соперничествующими организмами такихъ областей вызывали тутъ тѣмъ большія измѣненія.

b) Разобщенные и обособленные округи распространенія. Эта теорія центровъ творенія и всеобщаго распространенія видовъ путемъ переселенія, а также состоящее съ нею въ связи объясненіе сообщающихся округовъ распространенія или географическаго сосѣдства родственныхъ, сходныхъ формъ противорѣчитъ, повидимому, съ перваго взгляда тому, что нѣкоторые виды распространены по независимымъ округамъ, какъ это замѣчается на высокихъ горахъ, на островахъ океановъ и въ замкнутыхъ прѣсноводныхъ бассейнахъ. Тутъ мы сталкиваемся съ фактами, которые не могутъ быть объяснены современными намъ условіями земной поверхности, потому что переселеніе при участіи дѣйствующихъ въ настоящее время силъ природы или чрезвычайно затруднительно, или совершенно невозможно; но болѣе подробное изслѣдованіе показываетъ, что и тутъ управляютъ тѣ же законы природы и что для объясненія этихъ явленій слѣдуетъ обратиться, какъ къ необходимой для того основѣ, къ изученію прежняго состоянія земной поверхности.

Флора и фауна высокихъ горъ. Вершины высокихъ горъ выступаютъ въ видѣ острововъ среди воздушнаго моря; въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ онѣ настолько же изолированы, какъ острова въ океанѣ и, подобно послѣднимъ, представляютъ многія особенности въ отношеніи флоры и фауны. Самое поразительное явленіе состоитъ въ томъ, что высочайшія горныя вершины Альпъ, Пиренеевъ, Кавказа, индійскихъ и китайскихъ горныхъ кряжей, а также высочайшія горы Сѣверной Америки представляютъ въ отношеніи растительности и міра животныхъ, хотя не полное тождество, но замѣчательное сходство съ флорой и фауною самыхъ сѣверныхъ странъ. Всѣ эти факты указываютъ на общее происхожденіе полярной и альпійской флоры и фауны. Многіе тождественные виды (бѣляки, бѣлыя куропатки, многіе виды ивъ, лютиковъ, камнеломокъ, мховъ, лишаевъ и пр.) неопровержимо доказываютъ, что въ минувшій періодъ образованія земли должны были господствовать

условія, при которыхъ существовала связь между полярными странами и наиболѣе высокими горами, и тѣмъ открывалась возможность распространенію этихъ животныхъ и растеній. И дѣйствительно, въ ледниковый или дилювіальный періодъ, оставившій по себѣ столь могучіе геологическіе слѣды, при тогдашнемъ распредѣленіи воды и суши и при тогдашней низкой температурѣ, очень возможно было существованіе и повсемѣстное распространеніе полярной флоры и фауны въ болѣе низменныхъ областяхъ тогдашняго материка. Но по мѣрѣ того, какъ ледниковый періодъ уступалъ мѣсто болѣе мягкому климату, растенія и животныя той эпохи должны были отступать частью къ сѣверу, частью къ вершинамъ высокихъ горъ, чтобъ найти тамъ необходимыя условія существованія. Болѣе же низменныя мѣста материка быстро населились такими растеніями и животными, которымъ лучше подходили измѣнившіяся климатическія условія. Поэтому то и находятъ въ настоящее время на высокихъ горахъ совершенно особенный животный и растительный міръ, разсѣянный на подобіе оазисовъ или острововъ, значительно уклоняющійся отъ существующаго въ сосѣднихъ низменностяхъ и аналогичный лишь съ тѣмъ, который имѣется на крайнемъ Сѣверѣ.

То обстоятельство, что животныя и растенія высокихъ горъ и дальняго сѣвера не вполнѣ тождественны по виду и въ систематическомъ отношеніи, но часто только сходны, служитъ лишь новымъ подтвержденіемъ теоріи переселенія и теоріи развитія. Очевидно, что мы тутъ имѣемъ дѣло съ изолированными формами одного общаго кореннаго вида, которыя именно вслѣдствіе ихъ обособленности были вынуждены приноровиться, насколько можно, къ жизненнымъ условіямъ своего новаго отечества, и тѣмъ положили начало происхожденію новыхъ видовъ. Примѣромъ тому могутъ служить альпійскіе козлы Пиренеевъ, Альпъ, Кавказа и Крыма, или же рододендры ржаваго цвѣта Альпъ и Карпатовъ (Rhododendron ferrugineum и myrtifolium) и мн. др.

Великія переселенія и измѣненія животныхъ и растеній во время ледниковаго періода, до и послѣ него, разъясняютъ намъ различные, иначе трудно объяснимые факты распространенія организмовъ. Они показываютъ намъ, какъ вслѣдствіе перемѣны климата и поперемѣннаго повышенія и пониженія почвы тѣ или другіе виды могли попадать туда, куда при настоящихъ условіяхъ они никогда не были бы въ состояніи проникнуть. Разсѣянно встрѣчающіеся европейскіе виды и роды растеній по всей цѣпи американскихъ Кордильеровъ, на Гималаѣ и на изолированныхъ горныхъ кряжахъ Индійскаго полуострова, на высотахъ Цейлона и на вулканическихъ конусахъ Явы, какъ и поразительное появленіе европейскихъ растеній на Огненной землѣ, въ южныхъ горахъ Новой Голландіи и на Новой Зеландіи можетъ быть объяснено только переселені-

ями, которыя вынуждены были предпринять растенія, вслѣдствіе климатическихъ и геологическихъ причинъ въ прежніе геологическіе періоды. Такъ какъ для этихъ переселеній вдоль горныхъ хребтовъ по направленію меридіана достаточно умѣреннаго пониженія тепла, то одновременно съ этимъ въ низменностяхъ тропическихъ странъ вполнѣ хорошо могли удержаться тропическіе растительность и животный міръ, ибо вообще подобныя геологическія причины никакъ не могли простираться одновременно на всю поверхность земнаго шара.

Сѣверный полюсъ, какъ центръ распространенія. Такъ какъ настоящіе материки въ ихъ общихъ очертаніяхъ существовали уже до дилювіальнаго періода, то удивительная аналогія и особенности растительнаго и животнаго міра въ старомъ и новомъ свѣтѣ объясняются такимъ же образомъ, какъ разбросанность альпійской флоры и фауны. Если идти съ сѣвера на югъ, то вокругъ сѣвернаго полюса въ обоихъ полушаріяхъ встрѣчаются однѣ и тѣ же животныя и растительныя формы. Къ югу отъ полярнаго круга появляется раздвоеніе формъ, такъ что часто подъ тѣмъ же градусомъ широты встрѣчаются по два или болѣе близко сродныхъ и викарирующихъ вида. Это раздвоеніе и обособленіе возрастаетъ съ уменьшеніемъ широты вплоть до экватора, такъ что тутъ уже встрѣчается полное различіе флоры и фауны въ восточномъ и западномъ полушаріяхъ. Часто находятъ тутъ подъ той же широтой въ разныхъ частяхъ свѣта не только разные роды (genera), но даже викарирующія семейства. Но и по ту сторону экватора продолжается это различіе, такъ что не легко найти флоры и фауны болѣе несходныя чѣмъ въ южной Африкѣ, на западномъ берегу Южной Америки и въ Новой Голландіи.

Среди безчисленныхъ доказательствъ изъ обоихъ органическихъ царствъ достаточно припомнить, напримѣръ, что внутри полярнаго круга есть только одинъ видъ лисицы, медвѣдя, рогатаго скота и пр.; что немного южнѣе уже живутъ два близко родственные вида одного и того же рода, напр., сѣверный олень, лось, бизонъ, медвѣдь новаго и стараго свѣта; что далѣе на югъ различіе касается уже подродовъ, напр., оленей, сусликовъ, а еще южнѣе вполнѣ различныхъ родовъ, напр., страусовъ, свиней, верблюдовъ, крокодиловъ и пр. Подобно тому, въ околополярной флорѣ мы находимъ только одинъ видъ березы, одинъ видъ черники, одинъ видъ мака; немного южнѣе на границѣ древесныхъ растеній дифференцировка уже выражена ясно. Сосна, ель, бѣлая береза, букъ, ольха замѣняются въ старомъ и новомъ свѣтѣ близко родственными видами. Еще южнѣе встрѣчаются уже подроды, напр., барбарисовъ, ежевикъ, дубовъ, виды клена, или родственные роды, напр., дикій виноградъ, Taxodium и многіе др. Если отыскивать центръ такихъ систе-

матически разобщенныхъ, но родственныхъ и викарирующихъ формъ, изъ котораго онѣ, по всему вѣроятію, могли произойти, то приходится постоянно обращаться къ сѣверному полюсу, какъ къ общему центру этихъ округовъ распространенія.

Эти факты говорятъ за общее происхожденіе, по крайней мѣрѣ, большей части органическихъ существъ стараго и новаго свѣта, вслѣдствіе такихъ же переселеній, какъ переселялась альпійская флора и фауна въ диловіальный періодъ. Въ околополярныхъ материкахъ слѣдуетъ искать тотъ мостъ, ту истинную Атлантиду, по которымъ могли переходить съ одного материка на другой не только полярныя растенія и полярныя животныя, но еще въ прежніе періоды земли, при болѣе благопріятныхъ климатическихъ условіяхъ, примѣрно въ пліоценовый періодъ, растенія и животныя болѣе умѣреннаго климата. Чѣмъ ранѣе наступало такое переселеніе, чѣмъ далѣе на югъ должны были подвигаться животныя и растенія, вслѣдствіе климатическихъ измѣненій; чѣмъ болѣе при этомъ обособлялись тѣ или другіе виды,—тѣмъ сильнѣе должны были расходиться ихъ признаки и тѣмъ разнообразнѣе выходить формы.

Флора и фауна острововъ. Флора и фауна острововъ океана, подобно населенію высокихъ горъ, представляетъ много особенностей. Прежде всего поражаетъ на этихъ островахъ бѣдность видами въ сравненіи съ одинаковыми по величинѣ частями материка. Однако, не смотря на эту скудость видовъ, число мѣстныхъ, т. е. нигдѣ болѣе не встрѣчающихся видовъ часто чрезвычайно велико. Отсутствіе млекопитающихъ (за исключеніемъ летучихъ мышей), недостатокъ лягвъ на большей части острововъ столь же характеристично, какъ и то обстоятельство, что жители ихъ всегда наиболѣе сродны жителямъ тѣхъ странъ, изъ которыхъ легче всего могли колонизироваться эти острова. Но въ этомъ отношеніи острова бываютъ чрезвычайно различны, почему безусловно необходимо различать нѣсколько видовъ острововъ, которые, образовавшись различнымъ путемъ, разъясняютъ намъ, откуда произошло ихъ населеніе.

По О. Пешелю, есть острова, никогда не бывшіе материкомъ; но есть и такіе, которые слѣдуетъ считать остатками бывшихъ материковъ. Къ первымъ принадлежатъ коралловые острова и вулканическіе.

Коралловые острова, какъ и вулканическіе острова позднѣйшаго происхожденія представляютъ бѣдную, скудную, смѣшанную флору и фауну, что объясняется заселеніемъ ихъ съ близъ лежащихъ острововъ и материковъ. При этомъ низкіе коралловые острова еще бѣднѣе животными и растеніями, нежели болѣе выступающіе вулканическіе острова. Ни на тѣхъ, ни на другихъ нѣтъ особенныхъ, нигдѣ болѣе не встрѣчающихся видовъ. Превосходными образцами корал

ловыхъ острововъ служатъ атоллы Южнаго и Индійскаго океановъ, лучшими представителями которыхъ служатъ Килинговы острова, на которыхъ растетъ только 20 видовъ растеній, принадлежащихъ къ 19 различнымъ родамъ и 16 семействамъ. Къ недавно возникшимъ вулканическимъ островамъ принадлежатъ: островъ Св. Павла, Амстердамъ и сѣверная группа Маріанскихъ острововъ.

Древніе вулканическіе острова, напротивъ того, представляютъ уже болѣе богатую флору и фауну, съ многочисленными мѣстными видами. Напримѣръ: Мадейра, островъ Вознесенія, Св. Елены, группа Галапагосскихъ острововъ, острова Фиджи, Маскаренскіе и т. д. Если такіе острова, въ добавокъ, обширны и образовались уже давно, то ихъ организмы образуютъ особыя растительныя и животныя области, каковы Японія, Филиппинскіе острова, Новая Зеландія. Въ тотъ промежутокъ времени, въ который послѣдовало переселеніе и заселеніе (несомнѣнно и тутъ съ близъ лежащаго материка), сохранились при благопріятныхъ обстоятельствахъ до настоящаго времени частью прежнія формы, частью же онѣ значительно измѣнились въ борьбѣ за существованіе и превратились въ особые виды. И здѣсь, какъ и на высокихъ горныхъ вершинахъ, обособленность дѣйствовала частью сохраняя, частью же еще болѣе измѣняя формы.

Между остатками бывшихъ материковъ слѣдуетъ различать недавно отдѣлившіеся острова отъ отдѣлившихся въ предшествующія геологическія эпохи, а также и отъ такихъ, которые слѣдуетъ разсматривать какъ остатки прежнихъ материковъ.

Недавно отдѣлившіеся острова представляютъ флору и фауну сосѣдняго материка безъ самостоятельныхъ видовъ; но они или бѣднѣе ими, или же становятся бѣднѣе. Прибрежные острова—Британскіе острова и Сицилія,—служатъ тому примѣромъ.

Древніе континентальные острова, напротивъ того, представляютъ уже замѣтную разницу отъ ихъ роднаго материка, и тѣмъ большую, чѣмъ болѣе протекло времени послѣ ихъ отдѣленія отъ материка. Сюда относятся Тасманія, Новая Каледонія, и быть можетъ, Новая Зеландія.

Наконецъ, за остатки прежнихъ материковъ можно считать нѣкоторыя земли, богатыя мѣстными и древними видами, каковы Австралія и Мадагаскаръ съ Сейшельскими островами и Цейлонъ.

Эти факты островной флоры и фауны не только служатъ новымъ подтвержденіемъ теоріи развитія, но вмѣстѣ съ тѣмъ свидѣтельствуютъ о геологическихъ событіяхъ, которыя состояли въ поднятіи и пониженіи почвы и то соединяли отдѣльныя части суши, то разъединяли ихъ.

Такъ, Эдуардъ Форбесъ доказалъ, что Великобританія неоднократно соединялась съ европейскимъ материкомъ и не одинъ разъ отъ него отдѣлялась. Если предположить, что морское дно вокругъ Великобританіи и Ирландіи поднялось на 600 футовъ, то пространство моря, слегка

Чер. 183



Великобританія и Ирландія, съ обозначеніемъ толщи въ вышину и глубину въ 600 футовъ.

заштрихованное (чер. 183), оказалось бы материкомъ; наоборотъ, еслибъ настоящая суша опустилась на 600 футовъ, то только совсѣмъ темныя мѣста выступили бы изъ моря на подобіе острововъ. Допуская поднятіе на такомъ пространствѣ въ диловіальное время, можно объяснить, какимъ образомъ могли распространиться по Шотландіи и Ирландіи сѣверныя растенія и животныя, встрѣчавшіяся въ то время въ средней Европѣ, а также въ равнинахъ. Но какъ только произошло то великое

пониженіе, которому Европа обязана своими теперешними берегами, и климатъ ея сдѣлался мягче,—порвался ея сплошной округъ распространенія, и лишь нѣкоторые виды могли удержаться на горныхъ вершинахъ, большая же часть ихъ вымерла. Но такъ какъ опусканіе совершалось крайне постепенно, подвигаясь съ запада на востокъ, то животныя и растенія болѣе мягкаго климата могли переселяться съ востока на западъ, а острова могли заселиться обыкновенной флорой и фауной сосѣдняго материка, что̀ при полной и внезапной изолировкѣ было бы невозможно, вслѣдствіе мѣстныхъ препятствій, представляемыхъ проливами для большей части обитателей суши. Точно также объясняется альпійская флора и фауна шотландскихъ и ирландскихъ горъ соединеніемъ этихъ мѣстностей съ средне-европейскимъ материкомъ въ диловіальную эпоху; флора же и фауна низменныхъ мѣстностей Великобританіи и Ирландіи, тождественныя съ флорой и фауной сосѣдняго материка, объясняется переселеніемъ послѣ диловіальнаго періода и до полнаго обособленія этихъ странъ. Это видно также изъ того, что, напримѣръ, изъ 22 видовъ пресмыкающихся, живущихъ въ Бельгіи, только 11 видовъ есть въ Англіи и лишь 5 — въ Ирландіи, и что многихъ животныхъ, обыкновенныхъ въ другихъ мѣстностяхъ, напримѣръ: бѣлокъ, житниковъ, зайцевъ, кротовъ, какихъ-либо змѣй и пр. нѣтъ въ Ирландіи, что отдѣленіе Ирландіи должно было произойти ранѣе, чѣмъ Великобританіи. Подобнымъ же образомъ объясняется однородность фаунъ рыбъ въ теперешнихъ рѣкахъ, впадающихъ въ Нѣмецкое море, соединеніемъ этихъ рѣкъ въ большой рѣчной бассейнъ, въ упомянутый періодъ поднятія.

Въ Индійскомъ океанѣ распространеніе характерныхъ полуобезьянъ (Лемуридъ) позволяетъ заключить о томъ, что существовало нѣкогда сухопутное соединеніе Мадагаскара съ Сейшельскими и Маскаренскими островами, почему Склатеръ допускалъ тутъ особый материкъ Лемурію, который принимался нѣкоторыми за вѣроятную колыбель человѣческаго рода, а въ теперешнихъ своихъ остаткахъ служитъ мѣстомъ обитанія крайне своеобразной флоры и фауны.

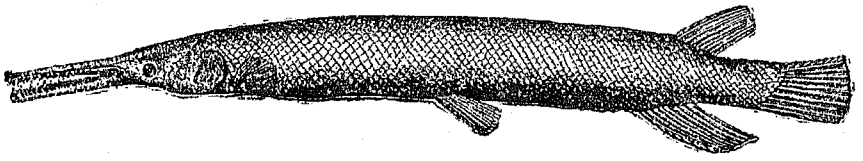
Альфредъ Вэллесъ самымъ точнымъ образомъ доказалъ на животныхъ Индійскихъ острововъ, что, несмотря на одинаковыя климатическія и почвенныя условія, существуетъ рѣзкая граница между сѣверо-западными и юговосточными островами этого архипелага, которая отмѣчается такою же глубиною моря. Въ то время какъ первая группа, заключающая перечисленные выше острова, представляетъ въ своихъ органическихъ произведеніяхъ наибольшее родство съ южными оконечностями Индіи и съ островами, принадлежащими къ гипотетическому материку Лемуріи, — юго-восточная группа острововъ, состоящая изъ Целебеса, Молуккскихъ острововъ, Новой Гвинеи и Соломоновыхъ остро-

вовъ, хотя и отдѣлена только узкимъ проливомъ, начинающимся у Бали и Ломбока, находится въ столь тѣсной связи съ австралійской фауной и флорой, что и тутъ съ большою достовѣрностью можно заключить о соединеніи въ прежнее время съ материкомъ, который долженъ былъ бы по крайней мѣрѣ временно простираться еще на востокъ отъ перечисленныхъ острововъ и Новой Голландіи до Новой Каледоніи и Новой Зеландіи.

Какъ упомянуто выше, между Европой и Америкой должна была также существовать связь. Хотя сперва предполагалось соединеніе чрезъ Атлантическій океанъ по направленію къ Канарскимъ островамъ или на западъ отъ Ирландіи (гипотетическая «Атлантида»), но въ настоящее время гораздо правдоподобнѣе, по Дарвину, считать околополярныя страны истинными посредниками переселеній изъ стараго свѣта въ новый въ западномъ направленіи, тогда какъ другое соединеніе чрезъ Камчатку, разобщенное только Беринговымъ проливомъ, открывало возможность населять Америку формами стараго свѣта въ восточномъ направленіи.

Прѣсноводные организмы. Такъ какъ озера и рѣчные бассейны раздѣлены сушей подобно тому, какъ острова раздѣлены моремъ или высокія горы воздушнымъ океаномъ, то распространеніе животныхъ существъ въ замкнутыхъ озерахъ и рѣкахъ весьма затруднительно. Несмотря на это, обитатели прѣсной воды вообще располагаютъ гораздо большею областью распространенія, чѣмъ обитатели суши. Эта кажущаяся аномалія разрѣшается двояко. Во первыхъ, въ новѣйшее время стало извѣстно множество фактовъ, доказывающихъ, что переселеніе или лучше перенесеніе между самостоятельными бассейнами возможно

Чер. 184

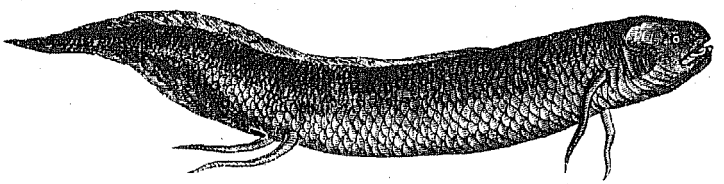


Lepidosteus spatula.

посредствомъ перелетныхъ птицъ; съ другой стороны, могло случиться, часто вслѣдствіе весьма незначительнаго мѣстнаго измѣненія уровня страны, что рѣчныя системы, теперь раздѣленныя, прежде были соединены, и на оборотъ. Такъ Агассицъ показалъ, что въ различныхъ частяхъ теченія Амазонки водятся совершенно различныя рыбы. Возможно также, что рыбы соленой воды постепенно могли привыкнуть къ жизни въ прѣсной водѣ и такимъ образомъ населили различныя самостоятельныя рѣч-

ныя системы. При болѣе однородныхъ условіяхъ существованія въ водѣ не удивительно, что живущіе тамъ организмы, не смотря на трудность распространенія, шагъ за шагомъ распространялись вообще и при благопріятныхъ обстоятельствахъ не мѣнялись въ продолженіе очень долгихъ періодовъ. Поэтому-то прѣсныя воды представляютъ весьма уклонныя формы древняго происхожденія, какъ напр., хрящевыя рыбы Африки (Polypterus) и Америки (Lepidosteus, чер. 184), бразильскій Lepidosiren (чер. 185), австралійскій Ceratodus и утконосъ. И такъ, мы и тутъ встрѣчаемся съ фактами, не только не противорѣчащими теоріи развитія, но даже ее подтверждающими.

Чер. 185



Lepidosiren paradoxus.

Палеонтологическія доказательства прогрессивнаго развитія. Законъ постепеннаго развитія органическихъ существъ подтверждается палеонтологическими данными еще яснѣе, чѣмъ фактами географіи животныхъ и растеній. Уже въ геологической части этого сочиненія было указано на то, что съ появленіемъ организмовъ въ древнѣйшихъ слояхъ, заключающихъ ископаемыя, наблюдается ихъ постоянное прогрессивное развитіе, достигшее высшаго предѣла въ нынѣ живущихъ существахъ, именно въ организаціи человѣка. Такое прогрессивное развитіе въ слѣдовавшихъ одна за другой осадочныхъ формаціяхъ въ настоящее время не подлежитъ уже никакому сомнѣнію, хотя, по самой природѣ вещей, лишь наименьшая часть органическихъ существъ способна была сохраниться въ ископаемомъ состояніи, изъ которыхъ до настоящаго времени мы изучили только самую малую часть остатковъ, сохранившихся въ толщахъ земли. Не смотря однако на всю недостаточность палеонтологическихъ остатковъ, законъ прогрессивнаго развитія становится до очевидности яснымъ. Новыми развѣдками постоянно пополняются существующіе въ настоящее время пробѣлы, и вслѣдствіе этого взаимная связь органическихъ существъ становится все яснѣе, въ особенности же относительно новѣйшихъ образованій.

Прогрессивный переходъ отъ формъ низшей организаціи къ выше организованнымъ формамъ ясно выражается въ пяти обширныхъ геологиче-

скихъ періодахъ, которые обыкновенно называются геологическими вѣками или главными періодами. Поэтому Гекель удачно назвалъ, по характернымъ растеніямъ и животнымъ, первобытную эпоху земли вѣкомъ водорослевыхъ лѣсовъ и безчерепныхъ (Acrania); древній періодъ земли (первичную эпоху) вѣкомъ папоротниковыхъ лѣсовъ и рыбъ; средніе вѣка земли (вторичную эпоху) вѣкомъ хвойныхъ лѣсовъ и пресмыкающихся; новый періодъ земли (третичную эпоху) вѣкомъ лиственныхъ лѣсовъ и млекопитающихъ; наконецъ, новѣйшій періодъ земли (четвертичную эпоху)—вѣкомъ разводимыхъ лѣсовъ и человѣка.

Какъ тутъ, въ теченіе главныхъ геологическихъ періодовъ, прогрессъ въ развитіи органическихъ существъ выражается самымъ рѣзкимъ образомъ, такъ и болѣе подробное изслѣдованіе обнаруживаетъ такой же прогрессивный переходъ отъ формъ съ болѣе простою организаціею къ выше развитымъ организмамъ растительнаго и животнаго царства. Такъ, уже ботаникъ Францъ Унгеръ показалъ въ своемъ сочиненіи: «Опытъ исторіи растительнаго царства», что въ каждомъ обширномъ геологическомъ главномъ періодѣ численно преобладаетъ одна какая либо главная группа растеній и что въ послѣдующіе періоды господствуютъ все выше организованныя группы растеній. Такъ, въ каменноугольную эпоху преобладали сосудистыя тайнобрачныя (составлявшія 81% отъ всѣхъ тогдашнихъ растеній), въ юрскую эпоху — голосѣменныя (въ числѣ 38 процентовъ), въ мѣловую эпоху—безлепестныя (ихъ было 17%), а въ настоящую эпоху—раздѣльнолепестныя (35%). Унгеръ приписываетъ только недостаточности нашихъ свѣдѣній то обстоятельство, что нельзя доказать преобладаніе листецовыхъ растеній въ древнѣйшее первобытное время, преобладаніе односѣменодольныхъ—въ тріасовый періодъ и преобладаніе спайнолепестныхъ—въ третичный періодъ, какъ и слѣдовало бы предположить по общему ходу развитія—отъ низшихъ организмовъ къ высшимъ. Это допущеніе пріобрѣтаетъ тѣмъ бо́льшую степень вѣроятія, что среди листецовыхъ, односѣменодольныхъ и спайнолепестныхъ вовсе нѣтъ древовидныхъ формъ или же встрѣчаются у ничтожнаго числа видовъ, а травянистыя растенія сохраняются въ ископаемомъ состояніи вообще трудно и рѣдко. Огромное большинство ископаемыхъ растеній состоитъ именно изъ опавшихъ листьевъ, цвѣтковъ и плодовъ и изъ стволовъ древесныхъ растеній.

Тотъ же ходъ развитія доказываетъ и палеонтологія животныхъ, какъ это всего лучше видно на родословной позвоночныхъ животныхъ. Въ палеозоическомъ періодѣ преобладали хрящевыя рыбы (именно Ganoidea heterocerca); земноводныя и пресмыкающіяся попадались въ очень рѣдкихъ представителяхъ, костистыхъ же рыбъ, птицъ и млекопитающихъ

не было вовсе. Въ мезозоическомъ періодѣ появляются равнохвостыя твердочешуйчатыя рыбы (Ganoidea homocerca) и даже настоящія костистыя рыбы. Но всего характернѣе тутъ были пресмыкающіяся и между ними ящеричныя (Sauria), достигшія высшаго своего развитія въ странныхъ летающихъ ящерицахъ (Pterodactylus и Rhamphorhynchus). Появляются и первые слѣды птицъ и млекопитающихъ въ самыхъ несовершенныхъ формахъ (птицы съ хвостомъ, какъ у ящерицъ, и съ пучковатымъ хвостомъ, утконосы и сумчатыя). Между ними Archaeopteryx macrurus служитъ въ высшей степени важною переходною формою отъ пресмыкающихся къ птицамъ, что говоритъ въ пользу общаго происхожденія птицъ и млекопитающихъ и связи ихъ между собою (какъ это въ особенности доказываетъ описанная Маршемъ птица съ зубами въ челюстяхъ—изъ мѣловой формаціи Канзаса). Наконецъ, въ кенозоическомъ періодѣ встрѣчаемъ мы уже богатую фауну плацентныхъ млекопитающихъ и, стало быть, нѣчто значительно приближающееся къ фазѣ новѣйшаго или антропозоическаго періода, подобно тому какъ въ растительномъ царствѣ онъ выражается появленіемъ покрытосѣменныхъ двусѣменодольныхъ (лиственныхъ деревьевъ) въ огромномъ количествѣ.

Такой несомнѣнный ходъ развитія отъ формъ низшей организаціи до формъ выше развитыхъ, какъ показываетъ палеонтологія растеній и животныхъ, составляетъ общій законъ природы, очевидно приложимый какъ къ позднѣйшимъ, такъ и прежнимъ періодамъ земли. Но такъ какъ уже палеозоическій періодъ располагаетъ представителями всѣхъ главныхъ отдѣловъ растительнаго и животнаго царства (до односѣменодольныхъ, явнобрачныхъ съ одной стороны, и до пресмыкающихся—съ другой) и вообще поразительнымъ множествомъ и пестрымъ разнообразіемъ растеній и животныхъ,—то древней эпохѣ долженъ былъ предшествовать длинный періодъ развитія, дабы произвесть такое разнообразіе формъ, которое охватываетъ всѣ главные типы растеній и животныхъ. Такимъ предшествующимъ періодомъ, первозданною эпохою земли, очевидно былъ тотъ вѣкъ, который гипотетически названъ былъ Гекелемъ вѣкомъ водорослевыхъ лѣсовъ и безчерепныхъ животныхъ. Хотя изъ той, крайне отдаленной эпохи не сохранилось никакихъ явственныхъ остатковъ растеній и животныхъ, тѣмъ не менѣе мы должны отнести первое происхожденіе и развитіе органическихъ существъ къ архаическому періоду образованія земли. Есть основаніе предполагать, что уже въ эту отдаленную эпоху существовала роскошная органическая жизнь. Ископаемый уголь этого періода, графитъ, указываетъ на растительность, развивавшуюся массами; первобытный известнякъ, въ особенности смолистый, указываетъ на богатую животную жизнь, даже если не признавать безусловно положенія Линнея «Omnis calx ex vermе». Но что въ эту эпоху

образованія земли особенно большую роль играли морскіе организмы, именно, съ одной стороны, морскіе водоросли, а съ другой—морскія животныя, это кажется весьма вѣроятнымъ, судя по благопріятнымъ условіямъ для ихъ существованія и по обширному пространству, занятому моремъ въ этомъ отдаленномъ періодѣ планеты нашей.

Чтобъ хоть нѣсколько приноровить къ человѣческому уразумѣнію продолжительность геологическихъ періодовъ, пытались было также по толщинѣ отложеній нѣкоторыхъ осадочныхъ формацій опредѣлить время, потребное на ихъ образованіе. Хотя геологія въ настоящее время не можетъ точно и абсолютно опредѣлить времени, тѣмъ не менѣе попытки въ этомъ направленіи весьма поучительны, ибо благодаря имъ становится доступнымъ понятіе о безконечности времени, подобно тому, какъ астрономамъ давно уже удалось измѣреніями и вычисленіями уяснить человѣческое представленіе о безконечности пространства. Все указываетъ именно на то, что для геологическихъ измѣненій, охватывающихъ цѣлые ряды напластованій, необходимы были чрезвычайно продолжительные періоды времени, передъ которыми ничтожно коротка вся историческая эпоха земли, даже восходящая къ первому появленію человѣческаго рода.

Толща всѣхъ геологическихъ отложеній, образовавшихся въ четвертичную эпоху, составляетъ около полупроцента всѣхъ осадочныхъ образованій и изъ сравненія съ нею приходится на:

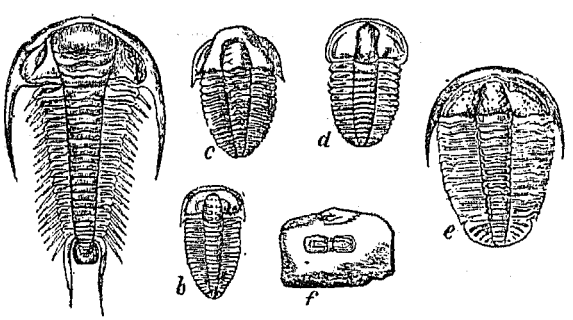
первобытную эпоху.	53,1%
первичную	32,6
вторичную	11,5
третичную	2,3
четвертичную	0,5

Мы, конечно, не знаемъ въ точности, сколько времени длилась четвертичная эпоха; но и тутъ всѣ факты говорятъ за очень продолжительное время, которое мы можемъ считать тысячелѣтіями, но которое можетъ быть достигаетъ сотенъ тысячъ лѣтъ. Поэтому, не будетъ смѣло предположить, что для образованія всѣхъ осадочныхъ формацій потребовались милліоны лѣтъ. При измѣняемости живыхъ существъ, происходящей на глазахъ нашихъ, не трудно себѣ представить, что въ такіе громадные промежутки времени могли произойти огромнѣйшія измѣненія въ живомъ мірѣ. И въ самомъ дѣлѣ, ископаемые остатки содержатъ неопровержимыя доказательства присутствія многочисленныхъ среднихъ и промежуточныхъ формъ, коими отчасти выполняются пробѣлы въ систематическихъ рядахъ теперешнихъ растеній и животныхъ. Къ этому

мы вернемся впослѣдствіи, когда будетъ рѣчь о филогенетическомъ развитіи органическихъ существъ.

Хотя изъ представленнаго тутъ въ общихъ чертахъ обзора палеонтологическихъ изслѣдованій видно, что они доставляютъ несомнѣнныя доказательства прогрессивнаго развитія органическихъ существъ и служатъ ключемъ къ объясненію теперешняго распространенія животныхъ и растеній, тѣмъ не менѣе однако же возникли сомнѣнія именно съ палеонтологической стороны относительно ученія о происхожденіи видовъ, такъ какъ при палеонтологическихъ изслѣдованіяхъ подмѣчены факты, прямо противорѣчащіе, по видимому, этой теоріи. Такъ, І. Барранд̀ъ показалъ, что такъ называемая первобытная фауна богемской силурской формаціи заключаетъ въ самыхъ нижнихъ слояхъ, въ какихъ только содержатся ископаемыя, выше организованныя формы (относящіеся къ ракообразнымъ трилобиты) и притомъ въ поразительномъ разнообразіи и развитіи, тогда какъ въ верхнихъ ярусахъ той же формаціи появляются болѣе низкіе организмы, каковы кораллы и низшіе моллюски. Этотъ поразительный фактъ объясняется, по Р. Хёрнесу, очень просто тѣмъ, что органическіе остатки изъ первобытнаго яруса Барранда (чер. 186) и изъ кембрійскихъ слоевъ составляютъ про-

Чер. 186



Трилобиты.
a—Paradoxides, *b*—Sao, *c*—Arionellus, *d*—Ellipsocephalus, *e*—Conocephalites, *f*—Agnostus (уменьшено).

дукты глубокаго моря, и его мелкій илъ образовалъ глинистый сланецъ — очень благопріятный матеріалъ для ископаемыхъ, въ которомъ даже животныя съ роговымъ панцыремъ хорошо могли сохранить свою форму. Что эти животныя обитали въ глубокомъ морѣ, видно уже изъ того, что у нѣкоторыхъ изъ нихъ недоразвиты глаза, какъ и у нѣкоторыхъ высшихъ ракообразныхъ теперешняго глубокаго моря. Поэтому,

слѣпые, но высоко организованные трилобиты первобытной фауны составляютъ не самыхъ древнихъ первобытныхъ животныхъ этой формаціи, а регрессивныя, недоразвитыя формы другихъ мелководныхъ видовъ, съ развитыми глазами. Но отъ этихъ не могло сохраниться никакихъ остатковъ, такъ какъ отложенія мелководья образуютъ преимущественно известняки или породы, претерпѣвшія такія сильныя измѣненія, что въ нихъ всѣ органическіе остатки были уничтожены, подобно тому, какъ даже и отъ хорошо сохранившихся трилобитовъ рѣдко уцѣлѣли плавательныя ноги, да и то слѣды ихъ, такъ какъ онѣ вѣроятно не были покрыты прочною оболочкою. Поэтому первобытная фауна богемской силурской формаціи скорѣе говоритъ въ пользу теоріи происхожденія видовъ, нежели противъ нея.

Объясненіе значенія ископаемыхъ остатковъ, по самому существу дѣла, представляетъ большія затрудненія, и этимъ объясняются различныя толкованія касательно значенія одного и того же остатка, а также многочисленныя ошибки. Древнѣйшій органическій остатокъ изъ лаврентіевскаго гнейса былъ описанъ Давсономъ подъ названіемъ Eozoon canadense и отнесенъ имъ къ Foraminiferae; Мёбіусъ же считаетъ его неорганическимъ продуктомъ, состоящимъ изъ известняка, серпентина и хризолита. Такъ Іенчъ различалъ будто-бы остатки организмовъ въ вулканическихъ породахъ, О. Ганъ—въ метеоритахъ; но эти воззрѣнія были убѣдительно опровергнуты К. Фохтомъ. Даже батибій, найденный Гексли, оказался растворомъ сѣрнокислой извести морской воды въ алкоголѣ. Многіе дѣйствительные органическіе остатки очень спорны въ отношеніи мѣста, занимаемаго ими въ систематикѣ, или вообще едва могутъ быть разгаданы. Если принять еще во вниманіе пробѣлы въ палеонтологическихъ данныхъ, то станетъ понятнымъ прежнее воззрѣніе о великихъ катаклизмахъ и переворотахъ, которые должны были совершенно уничтожить на землѣ тогдашній живой міръ. Съ тѣхъ поръ чрезвычайно расширились наши свѣдѣнія о географическомъ распространеніи организмовъ въ прежніе періоды земли (геологическая хорологія), а также и свѣдѣнія о самихъ организмахъ, и вслѣдствіе этого необыкновенно выдвинулось правильное воззрѣніе на генетическую связь отдѣльныхъ фаунъ и флоръ. Прерываемость въ прогрессивномъ развитіи органическихъ существъ оказалась только мѣстнымъ явленіемъ, объясняемымъ постепенною перемѣною физическихъ свойствъ мѣста ихъ возникновенія и измѣняемостью его обитателей. Такъ, одно и тоже мѣсто образованія можетъ то быть подъ водою, то выступать въ видѣ материка; такъ міръ растеній и животныхъ можетъ тамъ мѣняться и относиться къ инымъ географическимъ областямъ распространенія животныхъ и растеній. Такими хорологическими условіями въ прежніе періоды земли объясняются мно-

гія неразрѣшимыя прежде противорѣчія и трудности, и филогенетическая связь организмовъ обнаруживается даже тамъ, гдѣ смѣнялась среда (вода или суша), гдѣ измѣнилось географическое мѣсто образованія животныхъ и растеній или физическія условія мѣста образованія. При этомъ часто выясняется необходимость въ отношеніи понятія о видѣ различать между палеонтологическими видами не только измѣненія ихъ въ пространствѣ (разновидности), но даже измѣненія во времени.

E. Филогенетическое развитіе органическихъ существъ.

Первичныя формы и первичное зарожденіе. Въ изысканіяхъ родословной органическихъ существъ естествоиспытатели пошли разными путями. Такъ, Дарвинъ приходитъ къ тому заключенію, что «животныя произошли не болѣе какъ отъ четырехъ или пяти коренныхъ видовъ, а растенія—отъ столькихъ же, если еще не меньшаго числа, видовъ»; но онъ приходитъ и къ тому дальнѣйшему допущенію, что «по всему вѣроятію всѣ органическія существа, когда либо жившія на землѣ, произошли отъ какой нибудь одной первобытной формы, въ которую Творецъ первоначально вдохнулъ жизнь». И въ самомъ дѣлѣ, возможность допущенія, что всѣ остальные организмы развились естественнымъ путемъ изъ одной первобытной органической формы, составляетъ простое слѣдствіе теоріи происхожденія видовъ. Такая первобытная форма могла быть произведена или создана Творцомъ, какъ предполагаетъ Дарвинъ, или же она произошла естественнымъ путемъ посредствомъ такъ называемаго произвольнаго зарожденія (безъ участія родителей).

Однако усилія естествоиспытателей доказать произвольное зарожденіе, посредствомъ ли опытовъ или же путемъ наблюденія, остались доселѣ безъуспѣшными. Аристотель полагалъ, что лягушки и угри образуются изъ ила безъ участія родителей, или самопроизвольно; даже Реди принималъ за первичное зарожденіе появленіе личинокъ мясныхъ мухъ въ гніющемъ мясѣ, а еще позднѣе держались того мнѣнія, что нѣкоторые глисты и микроскопическіе организмы, появленіе которыхъ казалось иначе необъяснимымъ, могутъ произвольно зарождаться изъ органическихъ веществъ. Въ настоящее время установлено, особенно точными опытами Пастёра, что даже мельчайшіе изъ извѣстныхъ намъ организмовъ, низшіе грибы, не появляются даже при благопріятныхъ условіяхъ жизни, именно въ подходящихъ имъ жидкостяхъ, которыя могутъ бродить и загнивать, если приняты всѣ мѣры предосторожности къ тому, чтобъ отрѣзать ихъ отъ сообщенія съ воздухомъ; но такіе организмы тотчасъ же появляются, какъ только открыть доступъ воздуху

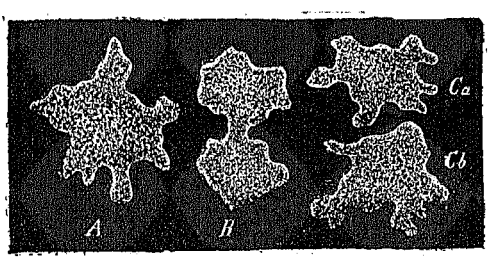
къ жидкостямъ, а это служитъ доказательствомъ, что для зарожденія низшихъ организмовъ необходимы зародыши, которые въ данномъ случаѣ переносятся воздухомъ. Впрочемъ, всѣ эти отрицательные результаты не исключаютъ возможности первичнаго зарожденія. Напротивъ того, происхожденіе органическаго изъ неорганическаго составляетъ скорѣе логическое слѣдствіе принципа причинности, если оставить въ сторонѣ сверхъестественное происхожденіе первыхъ организмовъ, и потому составляетъ не столько вопросъ наблюденія и опыта, сколько фактъ, вытекающій изъ закона сохраненія вещества и силы. Гекель, открывшій монеръ — простѣйшія органическія существа, какія только можно себѣ вообразить,—состоящихъ изъ бѣлковиднаго комочка слизи безъ всякаго строенія и безъ какой либо иной замѣтной организаціи, допускаетъ, что особенныя химико-физическія свойства углерода и легкая разлагаемость въ высшей степени сложныхъ бѣлковидныхъ углеродистыхъ соединеній служатъ причиною тѣхъ своеобразныхъ явленій движенія, которыми организмы отличаются отъ всего неорганическаго и которыя обыкновенно называютъ «жизнью», въ тѣсномъ смыслѣ этого слова. Поэтому, образованіе такого бѣлковиднаго вещества, независимо отъ организма, составило бы первое появленіе жизни органическаго существа. Такимъ образомъ, по этой гипотезѣ, произвольное зарожденіе зависитъ только отъ самостоятельнаго образованія бѣлковиднаго углеродистаго соединенія, для чего въ первобытную эпоху условія могли быть гораздо благопріятнѣе, чѣмъ теперь. Негели считаетъ однако и простѣйшихъ монеръ за существа, сравнительно высоко организованныя, которымъ будто бы должны были предшествовать еще двѣ ступени развитія въ состояніи первыхъ зачатковъ органической жизни. Первая ступень состоитъ въ синтезѣ бѣлковыхъ соединеній изъ неорганическихъ веществъ, вторая—въ организаціи этихъ соединеній въ видѣ мицеллъ, т. е. безконечно малыхъ частицъ плазмы, изъ коихъ вообще слагается уже плазма. Негели называетъ существа этой второй ступени *пробіями* или правильнѣе *протобіями*; это зачатки органической жизни, истинныя и простѣйшія *первозданныя живыя существа*, но столь же неизвѣстныя намъ въ настоящее время, какъ неизвѣстно и происхожденіе бѣлковыхъ тѣлъ путемъ синтеза—независимо отъ органическаго существа.

Изъ такихъ первичныхъ существъ могли произойти самые низшіе изъ извѣстныхъ намъ организмовъ—монеры, Schizomycetes (низшіе грибы) и Chroococcaceae (низшіе водоросли),—только путемъ дальнѣйшаго развитія черезъ очень долгій промежутокъ времени и послѣ многихъ промежуточныхъ ступеней. Отсюда понятно, что первичное зарожденіе не могло быть доказано ни опытнымъ путемъ, ни путемъ наблюденія, такъ

какъ ступени, предшествующія извѣстнымъ доселѣ живымъ существамъ, пока еще не открыты; но есть вѣроятіе допустить, что произвольное зарожденіе происходило не только въ прежніе періоды земли, но совершается еще и теперь при благопріятныхъ условіяхъ. То физіологическое условіе, что эти первыя живыя существа должны были питаться неорганическою пищей, примѣнимо только главнымъ образомъ къ зеленымъ растеніямъ, снабженнымъ хлорофиллемъ; это обстоятельство говоритъ за то, что путемъ первичнаго зарожденія должны были возникнуть прежде всего зеленыя растенія. Но Негели доказалъ, что и безхлорофилльные низшіе грибы могутъ питаться амміакомъ и органическою кислотою (полученною синтетическимъ путемъ), и что поэтому первыми обитателями земли не должны были быть необходимо растенія, содержащія хлорофиллъ.

Самые низшіе организмы представляютъ во всѣхъ своихъ жизненныхъ явленіяхъ такое удивительное смѣшеніе животныхъ и растительныхъ свойствъ, что очень трудно рѣшить, относятся ли они дѣйствительно къ царству животныхъ или къ царству растеній. Это затрудненіе привело къ установленію особаго царства первичныхъ существъ (Protista), въ которое Эрнстъ Гекель соединилъ сомнительныя существа растительнаго и животнаго царства. Эти неопредѣленныя формы были, по видимому,

Чер. 187

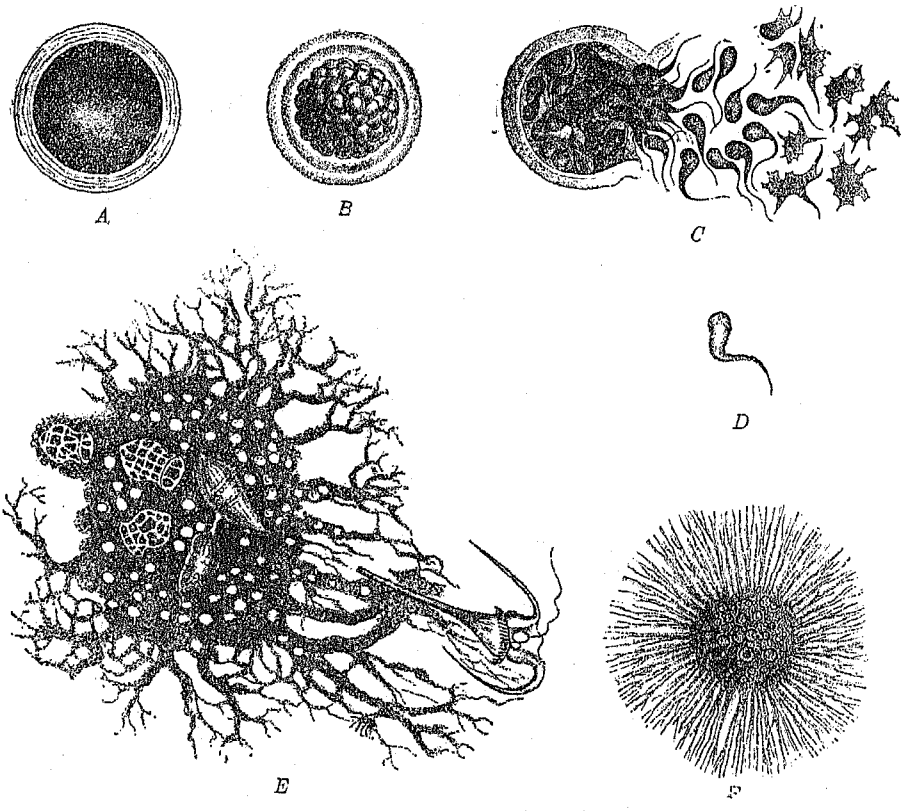


Protamoeba primitiva.
простѣйшее первичное существо, относящееся къ монерамъ, сильно увеличенное, въ видѣ комочка слизи безъ всякаго строенія и постоянно мѣняющейся формы (*A*, *B*), размножающееся дѣленіемъ (*C*).

древнѣйшими органическими существами. Онѣ образуютъ нѣчто въ родѣ посредствующаго, промежуточнаго звена между обоими органическими царствами и заключаютъ, кромѣ уже упомянутыхъ монеръ, еще много иныхъ формъ и нѣкоторыя другія, менѣе важныя и извѣстныя группы. Въ по-

слѣднее время (1878) Гекель причислилъ къ протистамъ не менѣе 14 классовъ живыхъ существъ. Изъ этихъ 14 классовъ грибы и бацилларіи (діатомеи) причисляются почти всѣми къ настоящимъ растеніямъ. По Клаусу, къ растеніямъ стоятъ ближе, нежели къ настоящимъ животнымъ, еще и бактеріи (Schizomycetes), слизистые грибы (Myxomycetes), большая часть монеръ Гекеля, даже жгутиковыя (Flagellatae),

Чер. 188



Protomyxa aurantiaca Haeckel.

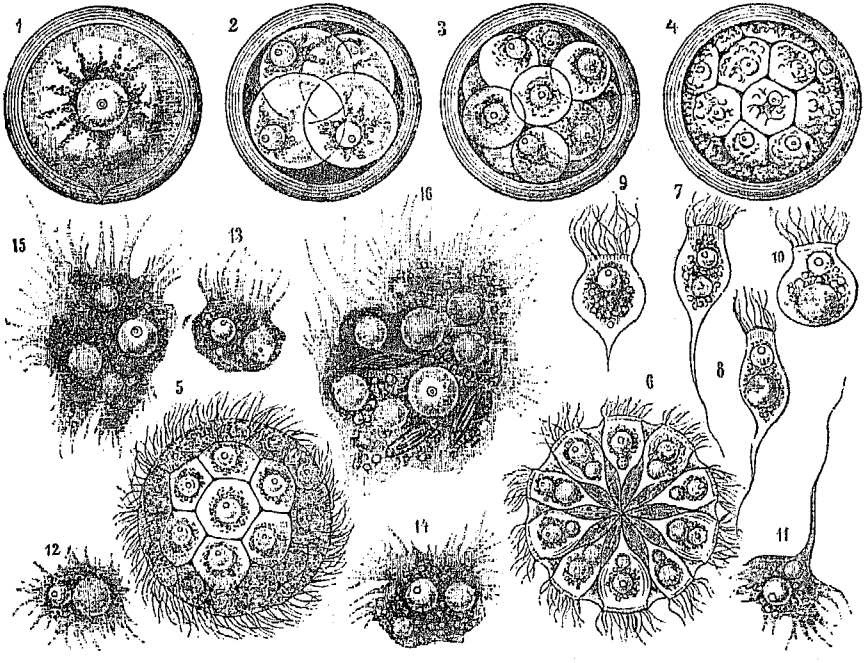
A—одноклѣточная покойная стадія (яйцо). *B*—образованіе споръ. *C*—выступающія блуждающія споры и превращающіяся въ амебообразныя существа. *D*—блуждающая спора въ отдѣльности. *E*—ползающая амеба, вполнѣ развитая и питающаяся. *F*—она же стягивается и переходитъ въ одноклѣточное покойное состояніе.

лабиринтулы и грегарины; остальные же классы протистовъ относятся къ настоящимъ животнымъ и притомъ частью къ корненожкамъ, частью къ инфузоріямъ.

Примѣромъ такихъ простѣйшихъ и неопредѣленныхъ живыхъ существъ

можетъ служить на первомъ планѣ Protamoeba primitiva Гекеля (чер. 187); это комочекъ слизи, мѣняющій свое очертаніе, движущійся, питающійся, растущій и подъ конецъ размножающійся дѣленіемъ. Болѣе высокую ступень развитія представляетъ оранжевая первичная слизь (Protomyxa aurantiaca, чер. 188). У этой формы закоконированная плазма

Чер. 189



Magosphera planula Haeckel.

1—одноклѣточное состояніе покоя (яйцо). *2*—стадія дѣленія на 4 клѣточки; *3*—на 16 клѣточекъ. *4* — стадія въ видѣ многоклѣточнаго рѣсничнаго шара (стадія Volvox). *5*—та же стадія, болѣе развитая. *6*—она же въ разрѣзѣ. *7—10*. Простыя рѣсничныя клѣточки (стадія Peritricha). *11—16*. Стадія амебъ, изъ которой снова образуется первоначальная одноклѣточная покойная стадія.

(яйцо) распадается на отдѣльныя части (споры), которыя подъ конецъ пробиваютъ оболочку кокона или цисты и выступаютъ въ видѣ грушевидныхъ блуждающихъ споръ, превращающихся сперва въ плавающіе, а потомъ въ ползающіе амебообразные организмы, которые наконецъ снова стягиваются и превращаются въ первоначальные шары протоплазмы.

Примѣромъ высшей формы протистовъ можно привести открытый Гекелемъ волшебный шаръ (Magosphaera planula) и прослѣженный

нимъ на всѣхъ ступеняхъ развитія. Въ одноклѣточномъ неподвижномъ состояніи (въ видѣ яйца) этотъ организмъ образуетъ шаровидныя клѣточки съ явственною клѣточною оболочкою—ядромъ и мутною протоплазмою. Во второй стадіи (стадіи дѣленія) дѣлится сначала ядро, а затѣмъ и протоплазма пополамъ и вскорѣ въ прежней клѣточной оболочкѣ замѣчаются двѣ дочернія клѣточки, изъ коихъ путемъ повторнаго дѣленія образуются послѣдовательно 4, 8, 16 до 32, все меньшихъ клѣточекъ, заключенныхъ въ первоначальную оболочку (цисту). Затѣмъ въ этихъ дочернихъ клѣточкахъ замѣчается движеніе, поверхность всего шара становится неровною, на ней выступаютъ бугорки, а потомъ отростки въ видѣ ложныхъ ножекъ, превращающіеся наконецъ въ длинныя подвижныя рѣснички. Въ этой третьей фазѣ магосфера походитъ на извѣстный шаровидный организмъ—Volvox globator, подобно которому и вращается въ водѣ. Наконецъ въ четвертый періодъ (стадіи перитрихи) шаръ распадается на свои составные элементы, которые кружатся въ водѣ при помощи рѣсничекъ, и наконецъ (уже черезъ нѣсколько часовъ) переходятъ въ пятую стадію, въ которой они медленно ползаютъ на подобіе амебъ при помощи отростковъ въ видѣ ложныхъ ножекъ, пока не пристанутъ къ чему либо и не прекратятъ совершенно движеній; тогда они коконируются и возвращаются снова къ первоначальной стадіи (яйца). Такимъ образомъ, магосфера представляетъ организмъ, который въ двухъ стадіяхъ остается неподвижнымъ, а въ трехъ другихъ блуждаетъ, а именно: онъ проходитъ фазу одноклѣточнаго неподвижнаго организма и такую же фазу многоклѣточнаго (растительный періодъ), фазу многоклѣточнаго блуждающаго организма и двѣ фазы одноклѣточнаго (животный періодъ, чер. 189).

Во всѣхъ этихъ случаяхъ очень трудно бываетъ рѣшить, имѣемъ ли мы тутъ дѣло съ растительнымъ или съ животнымъ организмомъ. Эти затрудненія не устраняются тѣмъ, что допускаютъ органическое промежуточное царство, подобно протистамъ Гекеля, между рѣзко разграниченными царствами животныхъ и растеній. Напротивъ того, этимъ только увеличиваются затрудненія, такъ какъ тутъ, взамѣнъ одной спорной границы между растеніями и животными, выступаютъ двѣ спорныхъ границы, съ одной стороны—между протистами и несомнѣнными растеніями, а съ другой—между протистами и несомнѣнными животными. А между тѣмъ чуть не всѣ признаки, которыми думали отличить растенія отъ животныхъ, оказались не вполнѣ выдержанными. Для безошибочнаго рѣшенія о растительной или животной природѣ даннаго организма на любой ступени органической жизни не могутъ служить надежными признаками ни форма, ни организація, ни болѣе или менѣе тонкое строеніе изъ клѣточекъ и тканей, ни химическая дѣятельность и обмѣнъ веще-

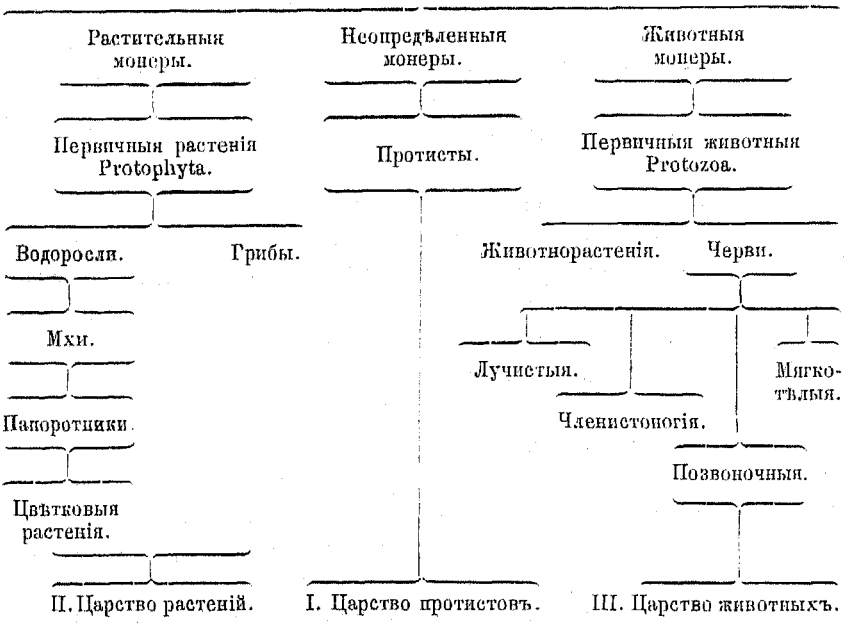
ствъ, ни чувствительность и возбудительность разсматриваемаго организма. Но такъ какъ послѣ открытія блуждающихъ споръ оказалось, что даже и клѣточка—этотъ простѣйшій элементарный органъ растеній и животныхъ, — въ обоихъ царствахъ обладаетъ сократительностью, то отличительный признакъ простѣйшихъ организмовъ долженъ заключаться въ самомъ источникѣ явленій жизни, въ протоплазмѣ. До сихъ поръ однако не найдено еще прочнаго отличительнаго признака растительной протоплазмы отъ животной.

При однородныхъ явленіяхъ движенія у низшихъ растеній и животныхъ напрасно пытались прибѣгать въ сомнительныхъ случаяхъ къ главному признаку животной жизни, отмѣченному съ философской точки зрѣнія—къ произвольному движенію и ощущенію. Но относительно низшихъ организмовъ ускользаетъ отъ наблюденія, происходятъ ли такія движенія въ силу внутреннихъ побужденій (мотивовъ), и слѣдовательно произвольно, или же непроизвольно вслѣдствіе раздраженій, совершающихся внутри организма или внѣ его, и для рѣшенія вопроса, къ какому изъ обоихъ царствъ—животному или растительному—принадлежитъ разсматриваемый организмъ, — приходится полагаться на субъективное воззрѣніе наблюдателя, припишетъ-ли онъ данному организму въ состояніи амебы произвольныя движенія, судя по характеру ползанія и принятія пищи, или нѣтъ.

Родство типовъ растеній и животныхъ. Несомнѣнныя растенія и животныя распадаются на нѣсколько основныхъ типовъ (Phylum), т. е. главныхъ формъ, съ столь сходной въ общихъ чертахъ организаціей, что происхожденіе ихъ отъ одной общей коренной формы пріобрѣтаетъ вслѣдствіе этого высокую степень вѣроятія.

Первичныя формы этихъ типовъ частью могли произойти одинъ изъ другихъ, частью же ведутъ свое происхожденіе отъ упомянутыхъ выше протистовъ. Впрочемъ, какъ у протистовъ, такъ и у высшихъ типовъ можно одинаково допустить происхожденіе отъ одной общей формы или отъ нѣсколькихъ параллельныхъ основныхъ формъ. По настоящему, слѣдовало бы отдать предпочтеніе гипотезѣ (монофилетической) о происхожденіи отъ одной основной формы передъ гипотезой (полифилетической) о происхожденіи отъ многихъ коренныхъ типовъ, вслѣдствіе простоты ея и бо́льшаго согласованія съ данными о центрахъ распространенія, между коими тоже преобладаютъ единичные центры органическихъ видовъ. Какимъ образомъ можно себѣ представить происхожденіе всѣхъ типовъ растительнаго и животнаго царства отъ одной родоначальной формы, видно изъ нижеслѣдующей схемы.

Общее родословное дерево всѣхъ организмовъ (по Геккелю).

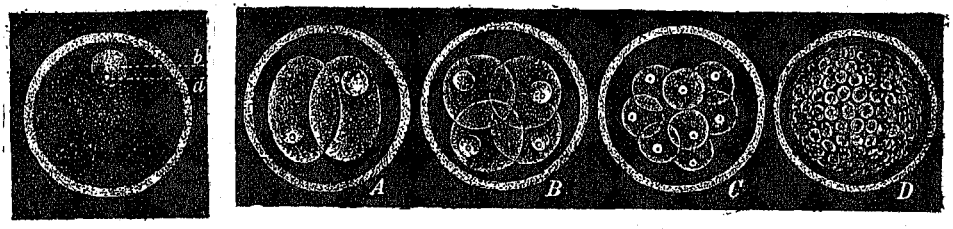


Монофилетическому воззрѣнію на происхожденіе организмовъ отъ одной родоначальной формы противополагается полифилетическая гипотеза о происхожденіи ихъ отъ многихъ типовъ. Для объясненія самостоятельныхъ округовъ распространенія, уже прежніе изслѣдователи, каковы Ламаркъ и А. Декандоль, допускали, что силы природы могутъ производить однородныя формы (одинъ и тотъ же видъ), въ особенности же при измѣняющемъ дѣйствіи однородныхъ условій существованія, въ различныхъ мѣстахъ и въ разное время. Если при этомъ вновь возникшій видъ произошелъ изъ того же кореннаго вида, то и такое многократное происхожденіе въ различныхъ мѣстахъ можно считать монофилетическимъ. При настоящемъ же полифилетическомъ происхожденіи допускаютъ, что всѣ формы, заключающіяся въ одномъ видѣ, родѣ или семействѣ, могли произойти изъ нѣсколькихъ родоначальныхъ видовъ или родовъ. Главный представитель гипотезы о полифилетическомъ происхожденіи, Земперъ, приводитъ въ доказательство хорошо выясненные случаи естественныхъ и искуственныхъ помѣсей, возникшихъ отъ нѣсколькихъ коренныхъ формъ, а также указываетъ на то обстоятельство, что виды съ обширнымъ распространеніемъ и съ различными мѣстными

формами могутъ служить отправными пунктами новымъ и очень разнообразнымъ формамъ развитія, у которыхъ хотя и замѣчается родовое сходство, но которыя не могли произойти вполнѣ монофилетически отъ одной особи или отъ одной только пары. Возможность такого полифилетическаго происхожденія доказывается на породахъ собакъ, рогатаго скота, свиней и на др. домашнихъ животныхъ, а также на воздѣлываемыхъ растеніяхъ; но такого же происхожденія могли быть также нѣкоторые виды, встрѣчающіеся въ дикомъ состояніи, сильно распространенные и принимающіе разнообразныя формы, и въ нѣкоторыхъ случаяхъ это могло бы быть точно доказано. Тѣмъ не менѣе путь развитія органическихъ существъ въ общемъ говоритъ за преобладаніе монофилетическаго происхожденія, хотя въ отдѣльныхъ случаяхъ оно вовсе не исключаетъ побочнаго отвѣтвленія съ полифилетическимъ характеромъ.

Родословная (филогенія) растеній и животныхъ во многихъ случаяхъ раскрывается изъ исторіи развитія особи (онтогеніи), вслѣдствіе поразительнаго сходства первыхъ стадій развитія особи съ наиболѣе простыми, первобытными и древними формами цѣлаго типа. Каждая особь проходитъ въ короткое время своего развитія такое же крупное измѣненіе и преобразованіе формы—отъ простѣйшей организаціи до наиболѣе сложной, какъ и цѣлый типъ въ очень длинный періодъ времени. Поэтому, для уясненія главныхъ типовъ растеній и животныхъ, связанныхъ между собою происхожденіемъ, представляетъ большое значеніе изученіе первыхъ фазъ развитія организмовъ (эмбріологія), развитія

Чер. 190

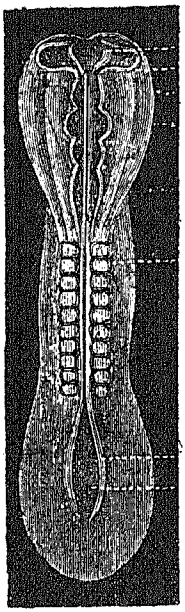


1—яйцо млекопитающаго, увеличенное во 100 разъ, съ зародышевымъ пятышкомъ—*a*, зародышевымъ пузырькомъ—*b*, желткомъ и желточной оболочкой. *A*, *B*, *C*, *D*—процессъ сегментаціи яйца путемъ дѣленія клѣточки на 2, 4, 8, 32 клѣточки.

и формировки органовъ (морфологія), измѣненія вида той же особи въ различныхъ возрастахъ (метаморфозъ), или же измѣненія различныхъ особей по полу и отъ внѣшнихъ вліяній (диморфизмъ, полиморфизмъ) и, наконецъ, различія послѣдовательныхъ поколѣній одного и того же вида (перемежающееся размноженіе).

Такъ, напримѣръ, даже и у высшихъ организмовъ, у позвоночныхъ животныхъ и у человѣка, каждая особь въ началѣ своего существованія представляетъ одну клѣточку—простое яйцо. Яйца млекопитающихъ (чер. 190) можно различить еще невооруженнымъ глазомъ въ видѣ мелкихъ точечекъ, но они не представляютъ никакой видимой разницы—ни въ формѣ, ни въ строеніи. Точно также не замѣтно никакой разницы и въ первыхъ стадіяхъ развитія. Внутренность яйца сперва повторно дѣлится на клѣточки и подъ конецъ образуетъ маленькій шаръ, состоящій изъ вполнѣ одинаковыхъ шариковъ (клѣточекъ); этотъ шаръ, вбирая въ себя жидкость, вздувается пузыремъ. Только тогда образуется въ одномъ мѣстѣ стѣнки пузыря утолщеніе въ видѣ диска; это—зачатокъ настоящаго зародыша, принимающаго форму скрипки или биквита (чер. 191). Въ этой стадіи развитія зародыши всѣхъ позвоночныхъ животныхъ и человѣка еще такъ сходны между собой, что ихъ едва можно отличить другъ отъ друга.

Чер. 191



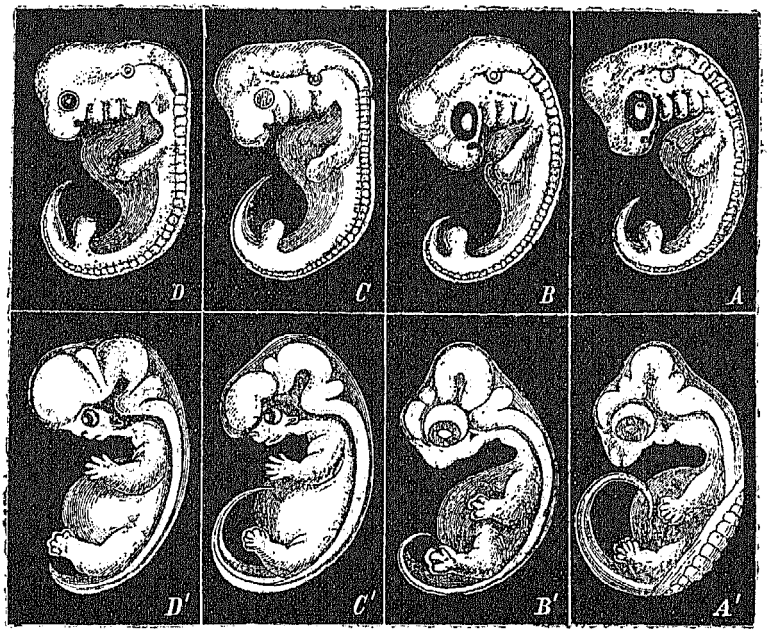
Зародышъ млекопитающаго (сильно увеличенный). v—передній мозгъ, справа и слѣва глазные пузыри—a; z—промежуточн. мозгъ; m—средній мозгъ; h—задній мозгъ; n—продольный мозгъ; w—позвонокъ; d—спинная струна со спиннымъ мозгомъ.

Эти дискообразные зародыши составлены изъ трехъ листовъ, наложенныхъ одинъ на другой и плотно соединенныхъ между собою; вслѣдствіе размноженія клѣточекъ и дифференцировки, изъ нихъ образуются всѣ остальные органы тѣла. Сначала по средней линіи тѣла образуется цилиндрическая трубка, составляющая зачатокъ спиннаго мозга (medulla spinalis). Въ началѣ она заострена спереди и сзади и въ такомъ видѣ остается на всю жизнь у ланцетниковъ (Amphioxus), у которыхъ нѣтъ головнаго мозга и черепа, тогда какъ у всѣхъ другихъ позвоночныхъ животныхъ передній конецъ превращается въ округлый пузырь—зачатокъ головнаго мозга. Затѣмъ онъ вскорѣ дифференцируется на пять лежащихъ одна за другой частей (передній мозгъ, промежуточный, средній, задній и продольный), которыя впрочемъ у разныхъ позвоночныхъ животныхъ развиваются впослѣдствіи весьма неодинаково, такъ что тогда уже большинство ихъ легко можно распознать по формѣ и величинѣ мозга.

Точно также и во всѣхъ другихъ органахъ замѣчается вначалѣ весьма большое сходство и тождество, а затѣмъ наступаетъ постепенное

и все болѣе возрастающее различіе. Такъ, хотя конечности у разныхъ позвоночныхъ животныхъ развиваются настолько различно, какъ, разумѣется, не многія другія части тѣла; тѣмъ не менѣе вначалѣ рука человѣка, крыло птицы, стройная передняя нога собаки и неуклюжая передняя лапа черепахи до того между собою сходны, что ихъ легко можно смѣшать (чер. 192). Далѣе у всѣхъ зародышей позвоночныхъ живот-

Чер. 192



Зародыши черепахи (*A*), курицы (*B*), собаки (*C*) и человѣка (*D*). въ двухъ стадіяхъ развитія (схематически изображенные по Гекелю).

Въ верхнемъ ряду изображены эти зародыши въ болѣе ранней стадіи (4 недѣльные, — зародышъ же курицы 4 дневный), при длинѣ въ 4—5 линій. Въ нижнемъ ряду изображены зародыши черепахи и собаки на 6-ой недѣлѣ, человѣка на 8-ой недѣлѣ, курицы на 8-ой день. Естественная величина ихъ составляетъ 7 — $8^1/_2$ линій. Въ первой стадіи замѣтны еще на шеѣ 3 жаберныя дуги, лицевая часть головы и конечности очень неразвиты, напротивъ того явственно развиты мозгъ: передній, промежуточный, средній, задній и продольный, позвонки и спинной мозгъ, а также хвостъ. Во второй стадіи явственно выступаетъ развитіе лица со ртомъ, глазами и ушами. На конечностяхъ появляются пальцы, но они у всѣхъ между собою очень схожи. Головной мозгъ дифференцируется уже значительно, равно какъ и хвостъ замѣтно развивается.

ныхъ вначалѣ есть жаберныя дуги, хотя онѣ развиваются въ настоящія жабры только у рыбъ и лягвъ. Наконецъ, даже у человѣка есть

зачатокъ хвоста, который впрочемъ и впослѣдствіи выражается въ хвостовыхъ позвонкахъ. Подобные же результаты доставляетъ исторія развитія остальныхъ организмовъ. Если, напримѣръ, изслѣдовать молодыя стадіи развитія чрезвычайно разнообразныхъ ракообразныхъ животныхъ, то у всѣхъ ихъ замѣчается поразительное сходство въ раннемъ возрастѣ. Всѣ они принимаютъ форму Nauplius, очень простую членистую форму животнаго съ округлымъ, овальнымъ или грушевиднымъ тѣломъ, съ тремя парами ногъ на брюшной сторонѣ, а спереди надо ртомъ—съ простымъ не парнымъ глазомъ, какъ напр. у листоногаго рака (Apus cancriformis).

Такія же явленія, какъ зародыши, представляютъ стадіи превращенія и чередующаго размноженія многихъ животныхъ.

И у растеній замѣчается, съ одной стороны, наибольшее сходство раннихъ стадій развитія, а съ другой—наибольшая дифференцировка вполнѣ развитыхъ формъ. Такъ, зародышевые ростки всѣхъ двусѣменодольныхъ о двухъ листкахъ, а односѣмянодольныхъ—объ одномъ листкѣ. Изъ споръ мховъ и папоротниковъ развиваются сначала предростки (такъ наз. Proembryo или Prothallus), которые вслѣдствіе сліянія стебля съ листомъ изображаютъ еще низшую степень организаціи листецовыхъ растеній (Thallophyta) и лишь впослѣдствіи достигаютъ болѣе высокой ступени осевыхъ растеній (Cormophyta).

Къ этимъ важнымъ фактамъ присоединяется еще присутствіе такъ называемыхъ зачаточныхъ (недоразвившихся) органовъ у растеній и животныхъ, что можетъ быть удовлетворительно объяснено только теоріей происхожденія.

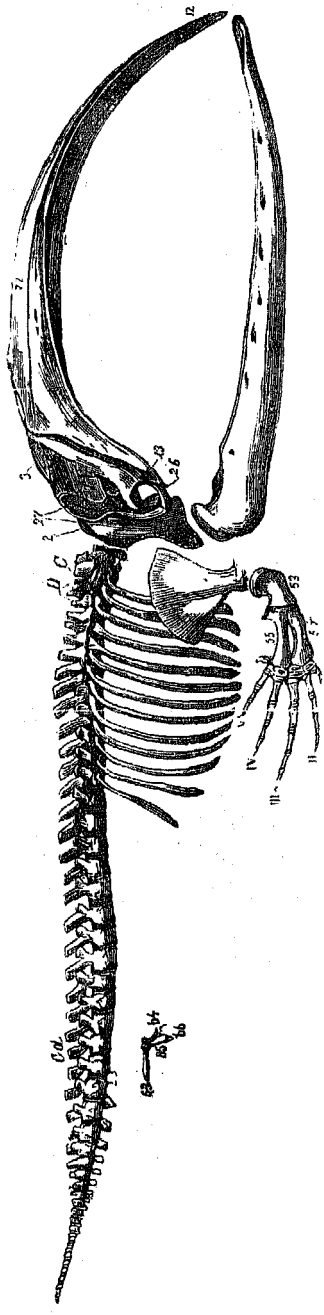
Подъ зачаточными органами разумѣютъ такіе органы, которые, хотя внѣшнимъ образомъ болѣе или менѣе и развиты, но не имѣютъ физіологическаго значенія, и потому для самого организма безполезны, безцѣльны и излишни. Такіе органы очень часты у растеній и животныхъ; такъ, въ цвѣткахъ очень часто бываютъ зачаточные лепестки, пестики, тычинки, въ завязяхъ—зачаточныя яички (сѣменныя почки). Сюда относятся сосцы у самцовъ млекопитающихъ, зубы—у зародышей китовъ, рѣзцы—въ верхней челюсти телятъ, которые впрочемъ никогда не прорѣзываются, зачатки таза и заднихъ ногъ у ясполицскихъ змѣй, зачатки глазъ у слѣпыхъ кротовъ, протеевъ, жуковъ и пр. Существованіе этихъ, на первый взглядъ очень загадочныхъ органовъ объясняется самымъ простымъ и удовлетворительнымъ образомъ ученіемъ о происхожденіи. По наслѣдству достаются они какому нибудь виду, который въ силу своего образа жизни и условій существованія не пользуется ими. Вслѣдствіе недостаточнаго упражненія этихъ органовъ или не пользованія ими, они становятся все слабѣе, все болѣе утрачиваютъ свое первоначальное назначеніе; но по наслѣдственности передаются все-таки

и въ этомъ состояніи отъ одного поколѣнія къ другому, пока не исчезнутъ вполнѣ или въ значительной степени. Поразительный примѣръ такихъ недоразвитыхъ органовъ представляетъ китъ въ ничтожныхъ зачаткахъ таза, бедренныхъ и берцовыхъ костей, на что низведены заднія конечности, безполезныя для этого животнаго (чер. 193).

Изученіе зачаточныхъ органовъ и ихъ истиннаго значенія объясняетъ такимъ же путемъ еще другой поразительный фактъ. Это такъ называемый регрессивный метаморфозъ, при которомъ особь въ дальнѣйшихъ фазахъ своей жизни занимаетъ болѣе низкую ступень организаціи, чѣмъ вначалѣ своей жизни. Такимъ же образомъ при неблагопріятныхъ условіяхъ могутъ, въ видѣ исключенія, произойти впослѣдствіи отъ высшей формы такіе виды, которые, по своему строенію и организаціи, занимаютъ болѣе низкую ступень, нежели первоначальная форма, что очевидно составляетъ шагъ назадъ въ образованіи видовъ. Но именно такое регрессивное образованіе, легко понятное какъ исключеніе, еще болѣе подтверждаетъ общій законъ природы—законъ прогресса и совершенствованія, вполнѣ рѣзко проявляющійся какъ въ жизни особи, такъ и въ развитіи видовъ.

Главные типы растеній. Уже Линней со свойственной ему проницательностью различилъ два главныхъ типа растеній и назвалъ одни явнобрачными или явноцвѣтными, а другія тайнобрачными или

Чер. 193



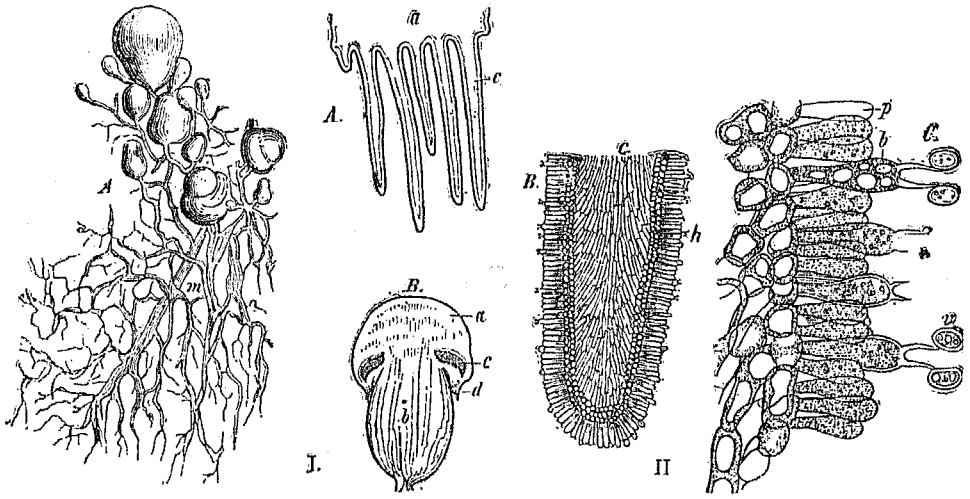
Скелетъ Гренландскаго кита.

12—межчелюстная кость. *13*—зубныя пластинки. *22*—верхняя челюсть. *3*—лобная кость. *27*—чешуйчатая кость. *2*—затылочная кость *26*—скуловая кость. *C*—шейные позвонки. *D*—спинные позвонки. *Cd*—хвостовые позвонки. *63*—плечевая кость. *64*—лучевая кость *65*—локтевая кость. *I — V*—фаланги пальцевъ. *63—65*—зачаточныя кости таза. *66*—зачатокъ берца.

скрытноцвѣтными. Явнобрачныя размножаются половымъ путемъ, помощію сѣмянъ, т. е. такихъ органовъ, которые заключаютъ уже зачатокъ будущаго растенія въ видѣ зародыша; поэтому эти растенія сѣменныя—Spermatophytae. Напротивъ того, тайнобрачныя производятъ половымъ путемъ или безполымъ простыя клѣточки (споры), служащія для размноженія; поэтому такія растенія называютъ также споровыми—Sporophytae. Споровыя растенія несомнѣнно занимаютъ болѣе низкую ступень организаціи и заключаютъ три главныхъ типа: листецовыхъ — Thallophytae, мховыхъ растеній — Bryophytae, и папоротниковыхъ — Pteridophytae.

Thallophytae или листецовыя растенія содержатъ самыя низшія формы растительнаго царства. Нѣкоторыя изъ нихъ представляютъ одноклѣточные организмы, да и у многоклѣточныхъ не обособились еще

Чер. 194



Шампиньонъ—Agaricus campestris.

I. A. — Часть мицелія (грибницы) *m* съ молодыми грибками. *B* — разрѣзъ гриба: *a*—шляпка, *b*—ножекъ, *c*—споровая оболочка, *d*—покрывало. *II.* Части взрослаго гриба. *A*—разрѣзъ пластинокъ на нижней сторонѣ шляпки. *B*—пластинка, сильно увеличенная и прикрытая плодовой оболочкой (Hymenium). *C*—Hymenium, сильно увеличенное (въ 550 разъ): *b*—базидіи со спорами; *v p*—молодые базидіи.

ось и листъ. За исключеніемъ нѣкоторыхъ высоко развитыхъ водорослей, у которыхъ должно признать листовые и стеблевые органы, всѣ остальныя представляютъ только болѣе или менѣе однородно организо-

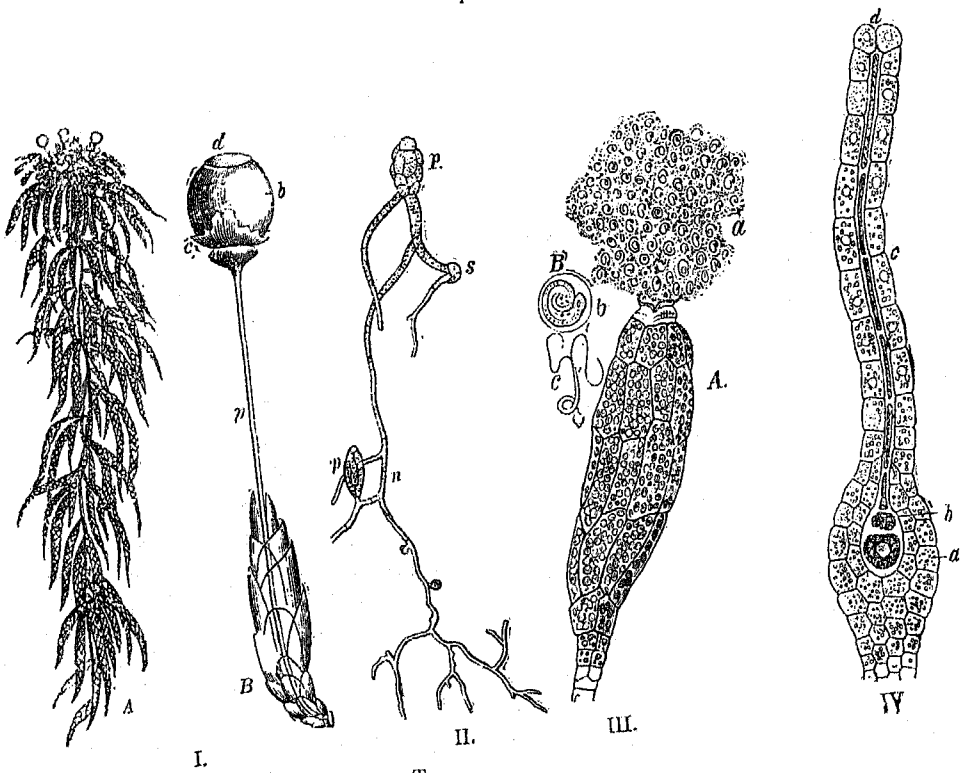
ванный листецъ (thallus). Многіе, какъ напр., низшіе грибы, размножаются не половымъ путемъ, а дѣленіемъ или же спорами, образовавшимися безполымъ путемъ. Половое размноженіе въ простѣйшемъ видѣ представляется въ видѣ сліянія содержимаго клѣточекъ, въ видѣ спариванія блуждающихъ споръ или миксоамебъ; при болѣе высокомъ развитіи выступаютъ самостоятельные половые органы, именно женскіе оогоніи или карпогоніи и мужскіе — антеридіи и поллинодіи. Къ листецовымъ относятся хлорофилльные водоросли и безхлорофилльные грибы (чер. 194). Водоросли претворяютъ неорганическую пищу, грибы же претворять ее не могутъ.

Bryophytae или мховыя растенія представляютъ еще въ низшихъ формахъ такой же листецъ, какъ и у листецовыхъ растеній. Но большинство ихъ уже настоящія осевыя растенія—Cormophytae, у которыхъ явственно выражены основные органы высшихъ растеній (стебель и листъ). Половое размноженіе ихъ совершается помощію особыхъ органовъ (антеридій и архегоній), уже давно извѣстныхъ у такъ называемыхъ цвѣтущихъ мховъ. Изъ зародышевой клѣточки архегонія развивается спорогоній (плодъ мха), въ которомъ споры образуются безполымъ путемъ. Изъ этихъ споръ сначала развивается нитевидный предростокъ, въ видѣ водоросля,—протонема; а изъ предростка уже снова «цвѣтущій» мохъ (съ антеридіями и архегоніями). Это первая генерація мха. Затѣмъ цвѣтущій мохъ производитъ вторую генерацію—спорогоній (плодъ мха). Такимъ образомъ у мховъ встрѣчается чередующееся размноженіе со смѣною двухъ поколѣній. Сюда относятся печеночные и лиственные мхи (чер. 195).

Pteridophytae или папоротники противопоставляются остальнымъ тайнобрачнымъ, какъ тайнобрачныя сосудистыя. Растительные органы у нихъ очень развиты и уже во многихъ отношеніяхъ подходятъ къ тѣмъ же органамъ явнобрачныхъ. Между ними есть даже древовидныя формы. Папоротники образуютъ споры, которыя сначала развиваются въ плоско разстилающійся предростокъ (prothallium). Такой предростокъ, похожій на листецъ, представляетъ первое поколѣніе и содержитъ половые органы (антеридіи и архегоніи), тогда какъ выросшій папоротникъ (второе поколѣніе) производитъ только безполыя споры; слѣдовательно, онъ представляетъ собою морфологическое значеніе коробочки мховъ и подобно ей развивается изъ оплодотвореннаго архегонія. Къ этому типу относятся хвощи (Equisetaceae), плауны (Lycopodiaceae) и настоящіе папоротники (Filicineae, чер. 196). Большинство папоротниковыхъ растеній производятъ споры одного рода, нѣкоторыя же образуютъ двоякаго рода споры (разноспоровые папоротники), каковы корнеплодныя (Rhizocarpeae) и плауны и между послѣдними только изъ группы Selaginel-

laeae и Isoeteae. У разноспоровыхъ имѣются мелкія и крупныя споры (микроспоры и макроспоры). Микроспоры проростая образуютъ мужскіе предростки, а макроспоры—женскіе, при чемъ у Selaginella предростокъ

Чер. 195



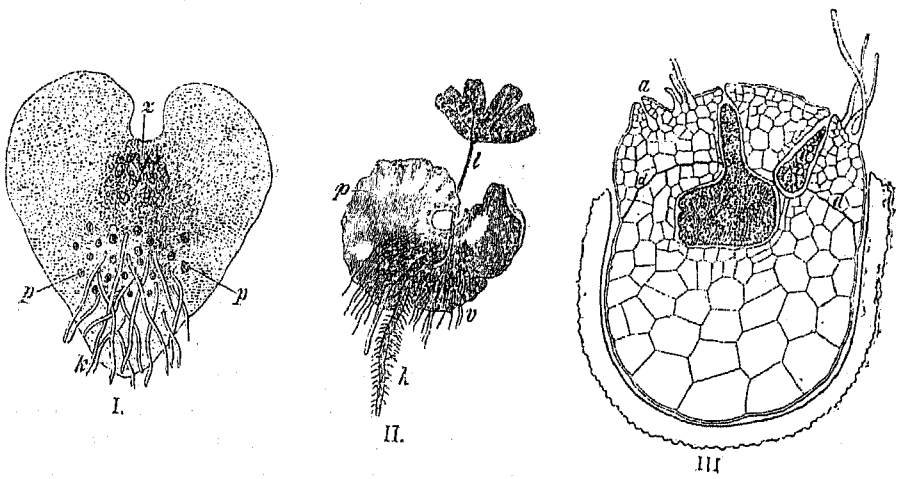
Типъ мховъ.

I. A.—остролистный торфяной мохъ (Sphagnum acutifolium). *B*—развитая споровая коробочка другаго торфянаго мха (S. squarrosum): *b*—коробочка, *c*—чехликъ, *d*—крышечка, *p*—ложная плодоножка. *II.*—нитевидный предростокъ (Protonema) торфянаго мха (Sphagnum acutifolium): *s*—спора, изъ коей развивается предростокъ—*n*; *p*—зачатки молодыхъ растеній, при сильномъ увеличеніи. *III. A.*—вскрывшійся антеридій того же вида мха, съ выступающими спиральными нитями—*a*, увеличенный въ 350 разъ. *B*—спиральная нить въ своей материнской клѣточкѣ; *c*—свободная споровая нить Кукушкина льна, Polytrichum, при увеличеніи въ 800 разъ. *IV*—архегоній мха, увеличенный въ 550 разъ: *a*—нижняя расширенная часть его, содержащая зародышевую клѣточку; *b*—нижняя клѣточка канала.

развивается еще на материнскомъ растеніи. Этимъ уже выражается переходъ къ явнобрачнымъ растеніямъ, у которыхъ пыльцевыя зерна (пыльцу) слѣдуетъ разсматривать какъ микроспоры, а зародышевую клѣ-

точку сѣменопочки—какъ макроспору, и у которыхъ уже на материнскомъ растеніи не только образуется зародышъ, но и происходитъ самое оплодотвореніе (чер. 197).

Чер. 196



Типъ папоротниковъ.

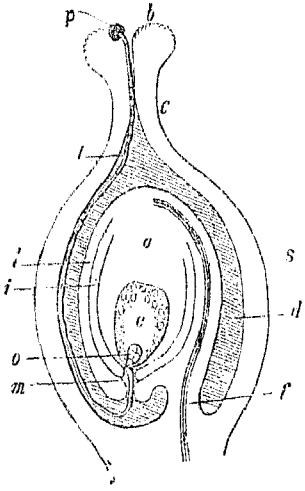
I—Предростокъ (Prothallium) папоротника снизу: *p*—антеридіи; *z*—архегоніи; *k*—корешки; увелич. въ 10 разъ. *II*—Венеринъ волосокъ (Adianthum Capillus Veneris). Предростокъ снизу съ молодымъ растеньицемъ: *l*—первый листъ; *k*—корень; *v*—корневые волоски предростка. *III*—Проросшая спора у Selaginella Martensii. Надъ темною чертою *d*, *d*—незначительный предростокъ съ неоплодотвореннымъ архегоніемъ у *a*; *e*, *e*—два оплодотворенныхъ архегонія.

Такимъ образомъ явнобрачныя — самыя совершенныя формы растеній, у которыхъ зародышъ развивается уже на материнскомъ растеніи. Но и между ними можно различить двѣ разныя ступени организаціи. Низшую ступень развитія занимаютъ голосѣменныя—Gymnospermae, у которыхъ въ женскихъ цвѣткахъ нѣтъ плодниковъ, а слѣдовательно нѣтъ и пестика. Поэтому сѣменопочки не заключены въ завязь, а помѣщаются не прикрытыя, и стало быть голыя, за прицвѣтниками. По оплодотвореніи онѣ становятся сѣменами, содержащими зародышъ, но не заключенными въ настоящій плодъ. Поэтому у хвойныхъ и цикадей есть только ложные плоды. Напротивъ того, всѣ остальныя явнобрачныя — покрытосѣменныя, Angiospermae, съ плодниками, образующими въ цвѣткѣ пестикъ, а впослѣдствіи плодъ, и заключающими сначала сѣменопочки, а подъ конецъ зрѣлыя сѣмена.

Покрытосѣменныя явнобрачныя раздѣляются со временъ Жюсьё по числу сѣмянодолей на односѣменодольныя, Monocotyledoneae, и двусѣме-

нодольныя—Dicotyledoneae; первыя обыкновенно принимаются за растенія низшей и болѣе древней организаціи. Только Негели указалъ на то, что это вовсе не несомнѣнная истина. Въ морфологическомъ отношеніи было бы правильнѣе распредѣлить явнобрачныя въ слѣдующемъ порядкѣ: 1. Голосѣменныя или многосѣменодольныя; 2. Двусѣменодольныя; 3. Односѣменодольныя. Послѣднія заняли бы тогда высшее мѣсто, въ пользу чего говоритъ также циклическое строеніе цвѣтка. Съ другой же стороны, палеонтологическія изслѣдованія, повидимому, доказали съ достаточною достовѣрностью, что односѣменодольныя составляютъ болѣе древній типъ явнобрачныхъ. Замѣчателенъ вообще тотъ фактъ, что ботаникамъ до сихъ поръ еще не удалось рѣшить, какая растительная форма самая совершенная. Между тѣмъ какъ въ царствѣ животныхъ высшія и низшія ступени организаціи обыкновенно весьма наглядно обнаруживаются, даже при поверхностномъ взглядѣ, какъ напр. въ классахъ, порядкахъ и семействахъ позвоночныхъ, —относительно растительныхъ формъ господствуетъ въ этомъ отношеніи большая неопредѣленность. Такъ, А. П. Декандоль считалъ самымъ совершеннымъ семействомъ лютиковыя, Рейхенбахъ—померанцевыя, Эндлихеръ—мотыльковыя, Э. Фрисъ—сложноцвѣтныя, иные—семейство зонтичныхъ; если же односѣменодольныя дѣйствительно займутъ высшее мѣсто, то еще вопросъ, чему придется приписать болѣе совершенную организацію—орхидеямъ или злакамъ.

Чер. 197



Продольный разрѣзъ пестика, вскорѣ послѣ оплодотворенія. *a*—сѣмяночка; *b*—рыльце; *c*—столбикъ; *d*—полость завязи—*s*; *e*—зародышевый мѣшокъ; *f*—канатикъ; *i*, *i*—оболочки яичекъ; *o*—зародышъ, развивающійся изъ зародышевой клѣтки; *l*—пыльцевая трубка изъ пыльцеваго зернышка—*p*.

Если въ настоящее время еще нельзя удовлетворительно доказать генетическую связь растительныхъ формъ въ частностяхъ, тѣмъ не менѣе нижеслѣдующая схема выражаетъ собою вѣроятное развитіе главныхъ типовъ растеній и ихъ взаимное родство.

Первичныя существа (протисты).

Первичныя растенія.		Первичныя животныя и т. д.
Грибы *)	Водоросли.	
	I. Thallophytae.	**A. Cryptogamae** или **Споровыя растенія.**
Предростковыя растенія (Proembryonatae).	*II. Bryophytae*=мхи.	
	III. Pteridophytae=папоротники.	
Зародышевыя растенія (Embryonatae).	*IV. Gymnospermae.*	**B. Phanerogamae** или **Сѣменныя растенія.**
	V. Angiospermae.	
	Monocotyles.	
	Dicotyles.	

*) Не способны къ дальнѣйшему развитію. I—V. Главные типы растительнаго царства.

Для нѣкоторыхъ родовъ растеній удалось прослѣдить филогенетическое развитіе до болѣе раннихъ геологическихъ періодовъ. Такъ К. фонъ Эттингсхаузенъ доказалъ самымъ убѣдительнымъ образомъ, что всѣ растущіе теперь въ Штейермаркѣ виды сосны — Pinus произошли отъ древне-третичной формы Pinus Palaeo-Strobus изъ эоценовой флоры Херинга. Тутъ существовала только одна эта главная родоначальная форма, которая въ болѣе новыхъ третичныхъ слояхъ распалась на два ряда; изъ нихъ одинъ содержитъ виды сосенъ о 2 иглахъ въ одномъ влагалищѣ, а другой—виды о 3—5 иглахъ въ пучкѣ. Изъ перваго ряда произошли теперешніе виды P. Laricio, P. silvestris и P. Pumilio, изъ втораго же ряда—теперешній кедръ, Pinus Cembra. А что теперешніе виды дѣйствительно связаны филогенетически промежуточными формами съ древне-третичною сосною—P. Palaeo-Strobus, доказывается еще опредѣлительнѣе тѣмъ, что виды различныхъ группъ постепенно сближаются между собою и что путемъ такого сближенія происходятъ члены производнаго ряда. Такимъ же путемъ развертывается родословная съѣдобнаго каштана (Castanea vesca), который генетически связанъ съ третичными видами C. atavia, C. Ungeri и C. Kubinyi. Впрочемъ, родословная рода Castanea можетъ быть прослѣжена и еще дальше: его можно произвести отъ эоценоваго вида дуба—Quercus, подобно тому, какъ и родъ бука—Fagus связанъ съ видами дуба мѣловаго періода при посредствѣ Fagus prisca.

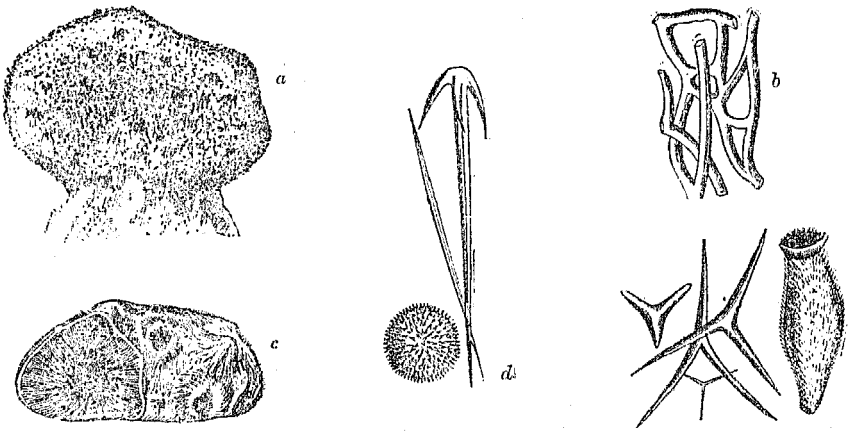
Главные типы животныхъ. Животныя тоже могутъ быть подведены подъ немногіе основные типы, организованные по различнымъ основ-

нымъ планамъ. Въ настоящее время принимаютъ довольно согласно слѣдующіе 7 главныхъ типовъ, со включеніемъ первичныхъ животныхъ: 1, первичныя животныя (Protozoa); 2, безкишечныя животныя (Coelenterata); 3, черви (Vermes); 4, иглокожія (Echinodermata); 5, членистоногія (Arthropoda); 6, мягкотѣлыя (Mollusca) и 7, позвоночныя (Vertebrata).

Такое основное различіе въ строеніи животныхъ уяснялось лишь постепенно. Кювье впервые вѣрно распозналъ общій планъ строенія животныхъ съ высшею организаціей — позвоночныхъ. Эта форма противопоставлялась безпозвоночнымъ животнымъ, которыя разсматривались какъ членистыя животныя (Arthrozoa) и Gastrozoa. Позднѣе выяснилось значительное различіе между членистоногими и червями и точнѣе опредѣлились столь различныя степени организаціи остальныхъ животныхъ, такъ что высшій типъ—моллюски непосредственно слѣдовалъ за позвоночными, тогда какъ низшія животныя могли быть распредѣлены между 3 типами: иглокожихъ, безкишечныхъ и первичныхъ животныхъ.

Въ филогенетическомъ отношеніи, изъ неопредѣленныхъ по своей природѣ первобытныхъ существъ или протистовъ возникли сперва несомнѣнныя первичныя животныя—Protozoa; это—животныя незначительныхъ размѣровъ, безъ клѣтчато обособленныхъ органовъ, состоящія почти сплошь изъ протоплазмы (саркоды) и размножающіяся преимущественно безполымъ путемъ. Къ этому типу относятся корненожки

Чер. 198



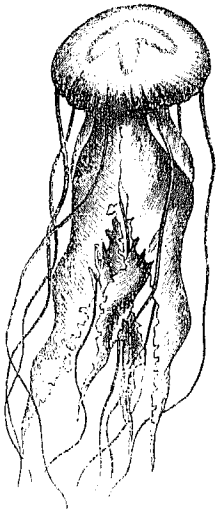
Типъ первичныхъ животныхъ или Protozoa.

a — греческая губка (Spongia zimocca); *b* — волокна левантской губки (Spongia mollissima), увелич. 30 разъ; *c*—якорная губка (Geodia placenta) изъ Адріатическаго моря у Далмаціи; *d*—кремнистыя иглы, въ томъ числѣ въ видѣ якорей, и кремнистые шарики изъ якорной губки; *e* — известковая губка (Sycon ciliatum) съ известковыми тѣльцами.

(Rhizopoda), губки (Spongozoa, чер. 198), и наливочныя (Infusoria). Неизвѣстно такихъ, болѣе развитыхъ животныхъ, которыя могли бы возникнуть изъ корненожекъ. Ихъ слѣдуетъ считать отвѣтвленіемъ типа первичныхъ животныхъ, неспособнымъ къ болѣе совершенному развитію.

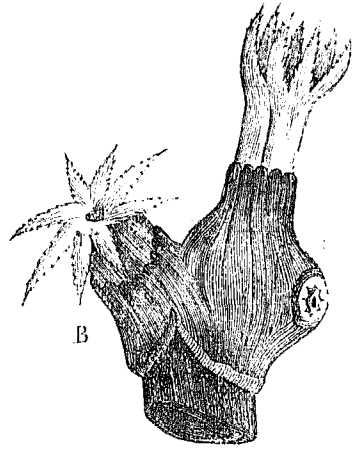
Изъ губокъ (Spongozoa) произошли безкишечныя животныя (Coelentherata), извѣстныя прежде подъ названіемъ животнорастеній—Zoophyta. Въ этомъ типѣ заключаются животныя лучистаго строенія, съ основнымъ числомъ лучей: 2, 4 или 6, съ срединнымъ слоемъ тѣла, часто студенистымъ или состоящимъ изъ ткани въ родѣ соединительной и съ одной общею центральною полостью тѣла, какъ у медузъ (Acalephae, чер. 199) и коралловъ (Anthozoa, чер. 200). Изъ нихъ тоже не произошло никакихъ высшихъ формъ животныхъ.

Чер. 199



Медуза.

Чер. 200



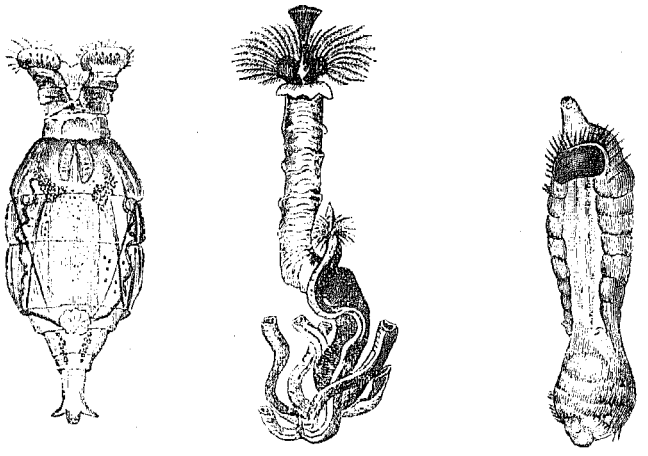
Коралл.

Типъ Coelentherata.

Но наиболѣе способнымъ къ дальнѣйшему развитію отвѣтвленіемъ типа первичныхъ животныхъ оказываются инфузоріи. Сначала отъ нихъ произошелъ богатый формами типъ червей, а отъ него въ свою очередь уже восприяли начало всѣ высшіе типы животныхъ. Черви представляютъ симметричныхъ животныхъ съ нерасчлененнымъ тѣломъ или съ тѣломъ однородно-членистымъ, но безъ членистыхъ, сегментныхъ придатковъ (ножекъ) и съ парными каналами внутри тѣла (водными сосудами). По Гекелю существуетъ три главныхъ класса въ типѣ червей:

1, мягкіе черви (Scolecida), къ которымъ относятся плоскіе черви (Platyelminthes) и круглые черви (Nematelminthes); 2, мѣшетчатые черви (Himatega), отъ коихъ произошли мшанки (Bryozoa) и оболочники (Tunicata); впрочемъ, по Клаусу, правильнѣе было бы причислить этихъ животныхъ къ типу моллюсковъ; 2, членистые черви (Colelminthes), съ звѣздчатыми червями (Gephyrea), кольчатыми (Annelida) и коловратками (Rotatoria). Изъ этихъ 3 главныхъ классовъ мягкіе черви не получили дальнѣйшаго развитія, а между членистыми червями классъ кольчатыхъ тоже не пошелъ далѣе въ развитіи. Но отъ звѣздчатыхъ червей произошелъ типъ иглокожихъ, изъ коловратокъ—типъ членистоногихъ, а изъ обоихъ классовъ мѣшетчатыхъ червей—изъ мшанокъ и оболочниковъ—развились оба высшихъ типа животнаго царства—моллюски и позвоночныя. Такимъ образомъ, изъ типа червей возникло не менѣе 4 главныхъ типовъ (чер. 201—203).

Чер. 201 Чер. 202 Чер. 203

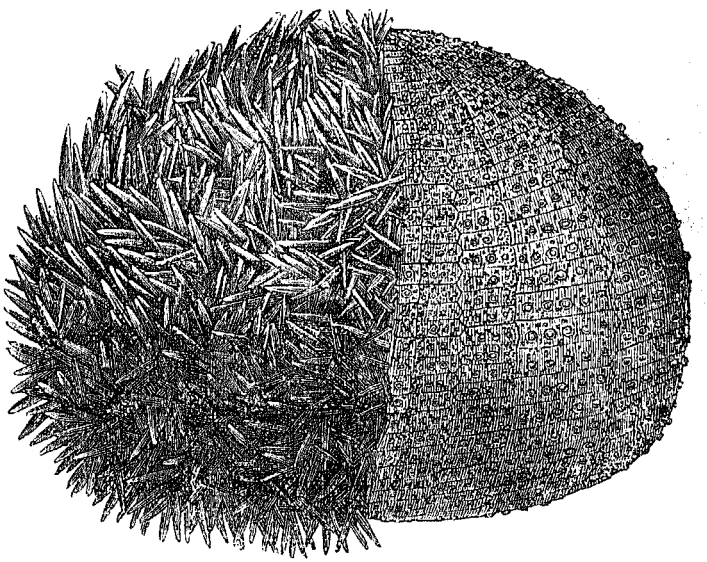


Типъ червей.
Чер. 201—Коловратка. Чер. 202—Кольчатый червь—Serpula vermicularis. Чер. 203—Звѣздчатый червь—Sternaspis thalassemoides.

Типъ иглокожихъ—Echinodermata заключаетъ лучистыхъ животныхъ съ преобладающимъ пятилучевымъ строеніемъ, съ накожнымъ скелетомъ, пропитаннымъ углекислою известью и часто усаженнымъ иглами, съ обособленною кишечною и сосудистою системою, съ нервною системою и своеобразными амбулякральными ножками. Сюда относятся: морскія кубышки (Holothuroidea), морскіе ежи (Echinoidea, чер. 204), морскія звѣзды (Asteroidea) и морскія лиліи (Crinoidea).

Типъ членистоногихъ — Arthropoda—самый богатый формами и видами изъ всѣхъ типовъ животныхъ. Онъ заключаетъ симметричныхъ животныхъ съ тѣломъ, расчлененнымъ на разнородные сегменты, и съ членистыми сегментными придатками (конечностями). Нервная система

Чер. 204



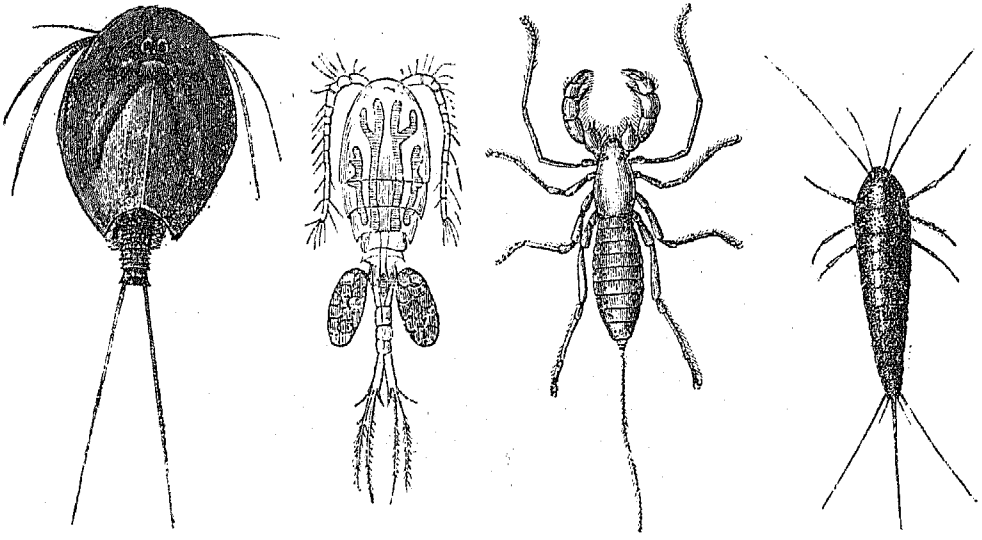
Морской ежъ.

состоитъ изъ головнаго мозга и брюшной узловой цѣпи. Низшую ступень занимаютъ ракообразныя, дышащія жабрами; болѣе высокаго развитія достигаютъ дышащія воздухомъ паукообразныя, многоножки и насѣкомыя (чер. 205—208).

Главный типъ моллюсковъ или мягкотѣлыхъ распадается, по Клаусу, на три второстепенныхъ типа: на настоящихъ моллюсковъ, моллюсковидныхъ и оболочниковыхъ. Это все симметричныя животныя, съ мягкимъ не членистымъ тѣломъ, безъ наружнаго или внутренняго скелета, служащаго для движенія. Нервная система состоитъ изъ однихъ ганглієвъ (нервныхъ узловъ). У настоящихъ моллюсковъ есть складка кожи (мантія), выдѣляющая простую или двустворчатую известковую раковину, рѣже голая, какъ у улитокъ. У моллюсковидныхъ есть вѣнецъ щупалецъ, усаженный рѣсничками, или парусъ, спирально свернутый вокругъ рта; они либо схожи съ полипами, какъ мшанки (Bryozoa.

чер. 210), либо похожи на настоящихъ моллюсковъ, какъ плеченогія (Brachiopoda, чер. 211). Оболочники — Tunicata — совершенно мягки; форма тѣла ихъ въ видѣ мѣшка или боченка, съ широкою полостью мантіи о двухъ отверстіяхъ (чер. 209). Мшанки и оболочники отнесены Геккелемъ къ типу червей и притомъ къ мѣшетчатымъ червямъ, а отъ оболочниковъ выводится высшій типъ животнаго царства—типъ позвоночныхъ.

Чер. 205 Чер. 206 Чер. 207 Чер. 208



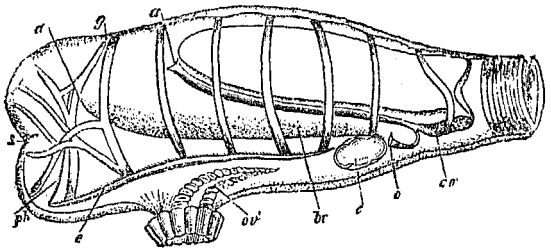
Типъ членистоногихъ.

Чер. 205. Листоногій ракъ—Apus cancriformis. Чер. 206. Ракъ-циклопъ—Cyclops serrulatus, самка сверху; внутри вѣтвистый кишечный каналъ (увелич.). Чер. 207. Тонкохвостый паукъ — Teliphonus caudatus. Чер. 208. Чешуйница — Lepisma saccharina.

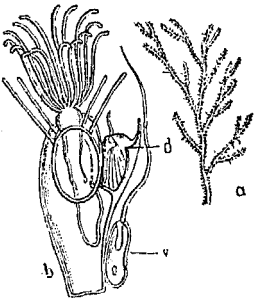
Типъ позвоночныхъ (Vertebrata) заключаетъ симметричныхъ животныхъ съ внутреннимъ хрящевымъ или костянымъ скелетомъ, который спинными отростками позвоночнаго столба облекаетъ полость, содержащую спинной мозгъ и головной, а брюшными отростками (ребрами) облекаетъ полость, заключающую растительные органы. У позвоночныхъ животныхъ никакъ не болѣе двухъ паръ конечностей. Какъ совершенствовался въ своемъ развитіи высшій и главнѣйшій типъ животныхъ, именно типъ позвоночныхъ, выясняется слѣдующимъ образомъ. Этотъ типъ содержитъ двѣ главныя группы: жаберныхъ позвоночныхъ (Branchiata), дышащихъ жабрами либо во всю свою жизнь, либо по крайней мѣрѣ въ молодомъ возрастѣ, и легочныхъ позвоночныхъ (Ebran-

chiata), у которыхъ никогда не бываетъ жаберъ. Къ легочнымъ относятся млекопитающія, птицы и пресмыкающіяся (гады); къ жабернымъ — земноводныя (лягвы) и рыбы. Происхожденіе типа позвоночныхъ очевидно слѣдуетъ искать среди животныхъ этого типа, дышащихъ въ водѣ. Между ними встрѣчаются и низшія формы, а также весьма ясные переходы къ животнымъ, дышащимъ воздухомъ.

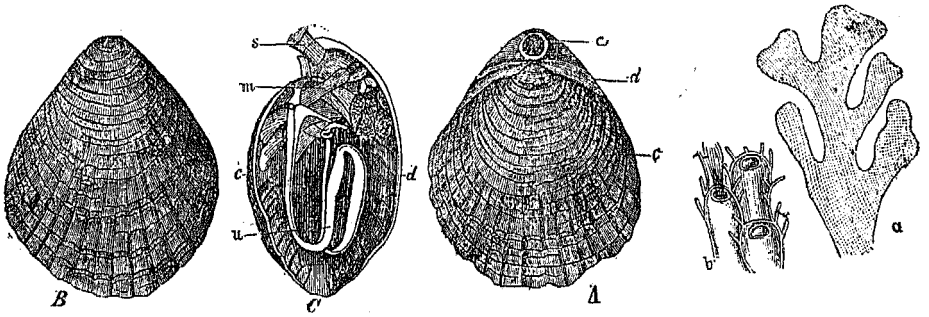
Чер. 209



Чер. 210



Чер. 211



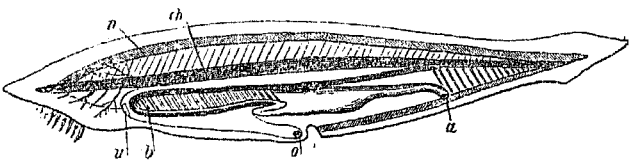
Типъ мягкотѣлыхъ.

Чер. 209—сальпа (Salpa pinnata, изъ оболочниковыхъ); *ov'*—цѣпь развивающихся сальпъ, *br*—жабры, *c*—сердце, *o*—ротъ, *a*—порошица въ видѣ придатка пищевой трубки, *s*—переднее отверстіе, *g*—нервный узелъ, *z*—заднее отверстіе. Чер. 210—мшанки: вверху, *a*—Flustra foliacea въ натуральную величину; *b*—нѣсколько ячеекъ (увелич.); внизу, *a*—Scrupocellaria scruposa, *b*—живая ячейка, сильно увеличенная, *d*—клювъ, *v*—придатокъ съ жгутикомъ. Чер. 211—брюхоногій слизень (Terebratula flavescens): *A*—со спины; *a*—отверстіе для тяжа; *d*—брюшная створка; *c*—спина. *B*—съ брюшной стороны. *C*—внутренности сбоку. *s*—тяжъ; *m*—мускулъ; *c*—спинная створка; *d*—брюшная створка.

Самое несовершенное позвоночное это—замѣчательный ланцетникъ (Amphioxus lanceolatus, чер. 212), единственный представитель безчерепныхъ (Acrania) или трубкосердцевыхъ (Leptocardia). Изслѣдо-

ваніе его исторіи развитія навело въ недавнее время на поразительное сходство и родство съ развитіемъ асцидій (Ascidiae), принадлежащихъ къ классу оболочниковъ (Tunicata), такъ что, по Гекелю, можно прослѣдить общій корень родословнаго древа позвоночныхъ и оболочниковъ до типа червей.

Чер. 212



Ланцетникъ—Amphioxus lanceolatus.
n—спинной мозгъ; *ch*—спинная струна (chorda dorsalis); *u*—ротъ; *b*—жабры; *a*—воронка.

Въ противоположность ланцетнику, который только по спинному мозгу считается животнымъ позвоночнымъ, но не имѣетъ ни головы, ни черепа, ни головнаго мозга, ни даже централизованнаго сердца въ видѣ сумки, и походитъ на неразвитаго голаго слизня, у всѣхъ остальныхъ позвоночныхъ есть черепъ и сумчатое сердце. Ихъ называютъ поэтому черепными животными (Craniota) или сумчатосердцевыми (Pachycardia). Въ свою очередь между ними противопоставляются непарноносыя (Monorhina), съ простою носовою трубкою, или круглоротыя (Cyclostoma), остальнымъ позвоночнымъ съ парнымъ носомъ (такъ наз. парноносыя, Amphirhina). Сюда относятся настоящія рыбы (Pisces), лягвы (Amphibia) и между тѣми и другими замѣчательныя Dipneusta, какъ напр., бразильскій Карамуру (Lepidosiren paradoxus). Съ ними были также сродны, какъ промежуточныя звенья между рыбами и лягвами, вымершіе морскіе драконы (Halisauria, какъ напр., Ichthyosaurus).

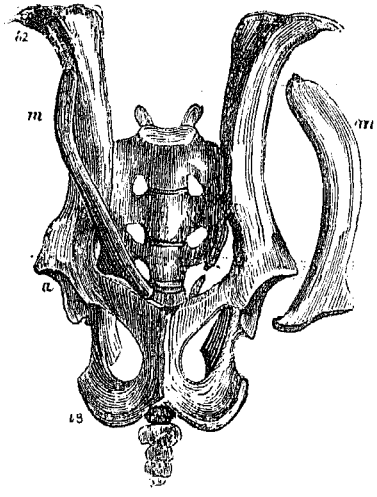
Эти животныя, отчасти уже дышащія воздухомъ, составили переходъ къ позвоночнымъ, дышащимъ исключительно легкими. Сперва развились многочисленныя формы пресмыкающихся (Reptilia), изъ коихъ уже угасли цѣлые ряды, каковы летающія пресмыкающіяся, драконы и др. Есть много вѣроятія, что отъ этихъ угасшихъ формъ произошелъ классъ птицъ и млекопитающихся.

Происхожденіе птицъ можно прослѣдить по ископаемому отпечатку перистохвостаго Archaeopterix lithographica. Въ противоположность этой птицѣ съ хвостомъ, какъ у ящерицы, у нынѣ живущихъ птицъ хвостъ вѣеромъ, а грудина съ выдающимся килемъ, и отъ такого однообразнаго типа значительно уклоняются только бѣгающія птицы (Cursores

или Ratitae), хвостъ у которыхъ султаномъ, грудина плоская, крылья атрофированы, а бѣгающія ноги сильно развиты.

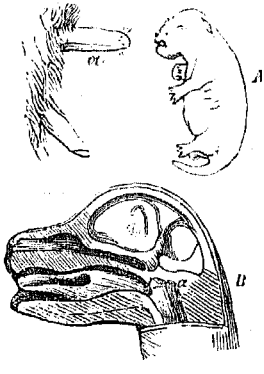
Представителями низшихъ формъ млекопитающихъ въ настоящее время служатъ только два новоголландскихъ утконоса (Ornithorhynchus paradoxus и Echidna hystrix). Ихъ называютъ также клоаковыми животными (Monotrema), такъ какъ у нихъ мочеполовая система, т. е. мочевые и половые органы, открываются въ нижнюю часть кишечнаго канала, какъ у рыбъ, лягвъ, гадовъ и птицъ. У нихъ есть вильчатая кость, какъ у птицъ, но нѣтъ сосцовъ, такъ какъ молоко выступаетъ черезъ кожу въ одномъ мѣстѣ, гдѣ она пробита мелкими отверстіями на подобіе сита. Не смотря на то, утконоса слѣдуетъ считать, по новѣйшимъ изслѣдованіямъ Хаке и Кельдвелля, животнымъ, несущимъ яйца; въ состояніи зародыша у него есть желточный мѣшокъ, какъ у птицъ и пресмыкающихся, изъ котораго онъ первоначально извлекаетъ пищу.

Чер. 213



Тазъ и двуутробныя кости коалы. *62*—подвздошная кость; *63* — сѣдалищная кость; *a*—вертлужная впадина; *m*, *m*—двуутробныя кости.

Чер. 214



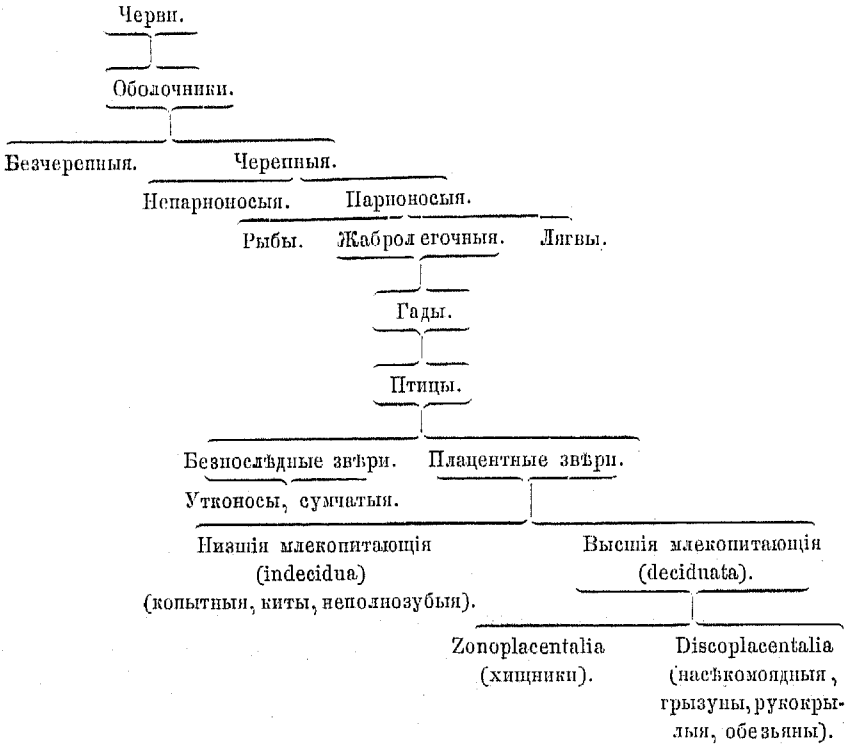
A—только что родившійся кенгуру, присасывающійся къ сосцу матери (*a*), *B* — разрѣзъ головы его же; *a*—отверстіе глотки.

Къ утконосамъ примыкаютъ сумчатыя (Didelphia или Marsupialia, чер. 213 и 214). Хотя у нихъ дѣтеныши появляются на свѣтъ и живыми, но крайне неразвитыми, вслѣдствіе чего они донашиваются въ особой сумкѣ, заключающей сосцы и поддерживаемой двумя особыми косточками. Впрочемъ чаще бываютъ только складки кожи, вмѣсто сумки, и тогда дѣтеныши носятся на спинѣ.

У сумчатыхъ и утконосовъ нѣтъ такъ называемаго послѣда (Placenta), какой бываетъ у всѣхъ прочихъ млекопитающихъ. Поэтому можно противопоставить ихъ, какъ безпослѣдныхъ животныхъ (Eplacentalia), остальнымъ, такъ называемымъ плацентарнымъ животнымъ (Placentalia). Такъ какъ послѣдъ, имѣющій видъ мягкаго краснаго губчатаго тѣла, со множествомъ кровеносныхъ сосудовъ, играетъ въ высшей степени важную роль при питаніи дѣтенышей въ утробѣ матери, то этимъ объясняется несовершенное развитіе дѣтенышей у безпослѣдныхъ млекопитающихъ и болѣе низшая степень ихъ организаціи.

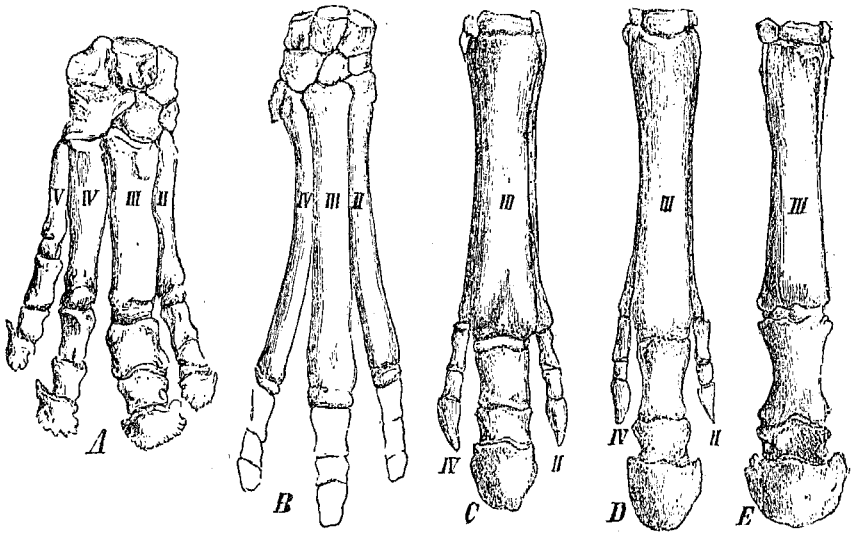
Плацентарныя млекопитающія, преобладающія въ современную эпоху, чрезвычайно разнообразны и могутъ быть сгруппированы по инымъ признакамъ, заимствованнымъ изъ исторіи ихъ развитія, въ низшія (Indecidua), куда относятся копытныя животныя, киты и неполнозубыя, и въ высшія (Decidnata). Послѣднія распадаются по аналогичнымъ признакамъ, заимствованнымъ изъ первыхъ фазъ развитія, по формѣ плаценты на Zonoplacentalia и Discoplacentalia. Къ первымъ относятся хищники; ко вторымъ—полуобезьяны, грызуны, насѣкомоядныя, рукокрылыя и обезьяны.

На основаніи этихъ данныхъ получается, по Гекелю, слѣдующая родословная типа позвоночныхъ:



Какимъ образомъ можетъ быть пополнена въ существенныхъ чертахъ и прослѣжена родословная того или другого отдѣла млекопитающихъ, вслѣдствіе удачныхъ развѣдокъ, показали изслѣдованія В. Ковалевскаго надъ ископаемыми, найденными въ Старомъ Свѣтѣ, и изслѣдованія О. К. Марча надъ остатками млекопитающихъ въ поразительно богатыхъ и обширныхъ мѣстонахожденіяхъ въ территоріи Вьоминтъ и въ штатѣ Дакота. Современныя намъ копытныя животныя произошли отъ первобытныхъ копытныхъ животныхъ о многихъ пальцахъ, и притомъ первоначально о пяти, а впослѣдствіи о четырехъ пальцахъ, такъ какъ у всѣхъ позднѣйшихъ копытныхъ не хватаетъ большаго пальца. Такъ похожіе на лошадь тапиры и теперь еще о четырехъ пальцахъ. Вслѣдствіе дальнѣйшей атрофіи пятаго пальца произошли трехпалыя формы, какъ напр., палеотеріи; отъ нихъ же произошли другія трехпалыя формы съ атро-

Чер. 215



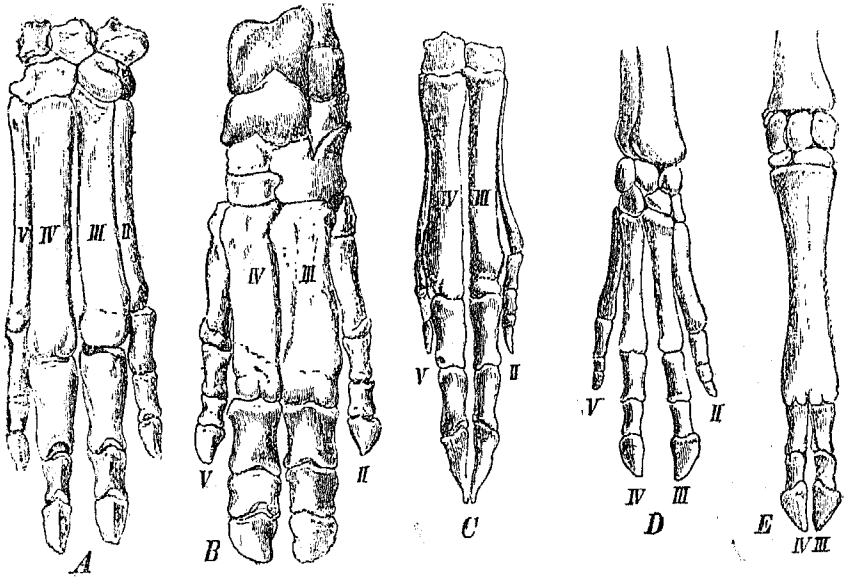
Родословная непарнокопытныхъ.
A—Тапиръ; *B*—Palaeotherium; *C*—Anchitherium; *D*—Hipparion; *E*—лошадь.
II—*V*—пальцы отъ 2 до 5.

фированными пальцами по бокамъ, какъ у анхитерія и гиппарія, у которыхъ третій палецъ особенно развился и одинъ только и служилъ при хотьбѣ; наконецъ, у живущихъ теперь лошадей развитъ только средній палецъ, а пальцы по бокамъ только намѣчены. Такимъ образомъ

произошли постепенно изъ многопалыхъ, первобытно копытныхъ животныхъ трехпалыя, а подъ конецъ и однопалыя непарнокопытныя (чер. 215).

Подобнымъ же образомъ можно ясно прослѣдить переходъ къ парнокопытнымъ. Сперва всѣ четыре пальца развиты почти одинаково (Hyopotamus и Anthracotherium); затѣмъ оба среднихъ (3. и 4. палецъ) развиваются сильнѣе обоихъ боковыхъ (2. и 5. пальца), такъ у Hyaemoschus и у свиньи; наконецъ не доразвиваются, оба боковыхъ пальца или даже совершенно атрофируются, а средніе значительно утолщаются, какъ у большинства нынѣ живущихъ жвачныхъ (чер. 216).

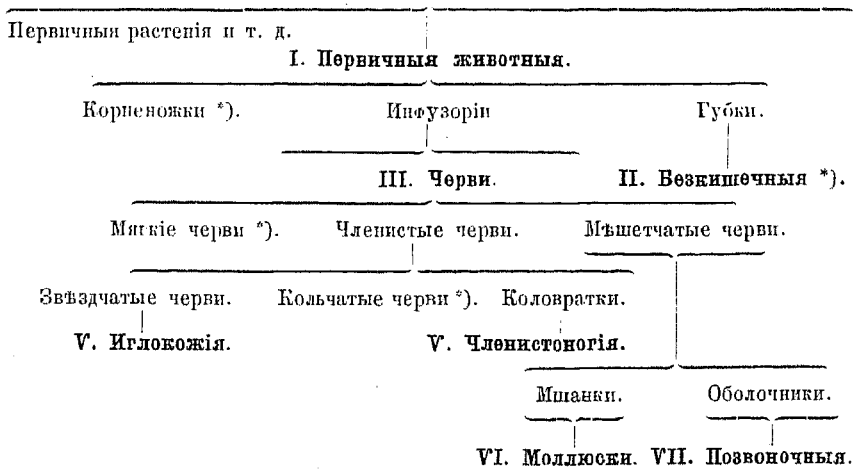
Чэр. 216



Родословная парнокопытныхъ.
A—Hyopotamus; *B*—Anthracotherium; *C*—Hyaemoschus; *D*—свинья; *E*—быкъ.
II—*V*—пальцы отъ 2 до 5.

Если сравнить не менѣе своеобразное устройство зубовъ у этихъ животныхъ, то оказываются подобные же переходы. Такъ у трехъ представителей непарнокопытныхъ (Palaeotherium, Hipparion и лошади) уменьшаются размѣры клыковъ и наконецъ совершенно атрофируются, тогда какъ складки эмали въ коренныхъ зубахъ становятся все сложнѣе.

Согласно вышеизложеннаго, филогенетическая связь всѣхъ формъ животныхъ выражается слѣдующею наглядною схемою:



*) Неспособны къ дальнѣйшему развитію. I — VII. Главные типы животнаго царства.

Развитіе типа позвоночныхъ животныхъ и въ частности млекопитающихъ достигаетъ высшаго своего проявленія въ самомъ совершенномъ по организаціи существѣ на земномъ шарѣ—въ человѣкѣ. Впрочемъ, изученію человѣка посвященъ особый отдѣлъ въ этомъ сочиненіи, гдѣ оворится также подробнѣе и объ его происхожденіи.

ОТДѢЛЪ ВТОРОЙ.

Современное распространеніе и распредѣленіе растеній и животныхъ. (Хорологія).

Предварительныя понятія и раздѣленіе. Отношеніе организмовъ ко всему земному шару можетъ быть разсмотрѣно съ различныхъ сторонъ. Растенія, животныя и люди живутъ одни съ другими въ самомъ пестромъ разнообразіи и при постоянной смѣнѣ поколѣній. Всѣ они находятся въ зависимости не только другъ отъ друга, но и отъ пространства, въ которомъ они живутъ. Зависимость послѣдняго рода, именно условія мѣстопребыванія, даетъ возможность разсмотрѣть относящіяся сюда явленія, зачастую очень запутанныя, съ двухъ разныхъ сторонъ. Въ одномъ случаѣ, исходя отъ самихъ органическихъ тѣлъ природы, изслѣдуютъ пространство, на которомъ въ дѣйствительности встрѣчается та или другая систематическая единица (особь, видъ, родъ, семейство, классъ и т. п.). Этимъ путемъ узнается географическое распространеніе данной систематической единицы, и этотъ пріемъ изученія составляетъ предметъ географической ботаники и зоологіи. При другомъ способѣ изслѣдованія, исходнымъ пунктомъ берется какая либо географическая единица, опредѣленное пространство (напр., извѣстная мѣстность, большая или меньшая область земной поверхности) и обозрѣваются органическія формы, обитающія на этомъ пространствѣ въ ихъ взаимномъ соотношеніи. Этимъ путемъ выясняется географическое распредѣленіе организмовъ, что составляетъ предметъ такъ называемой ботанической и зоологической географіи или географіи растеній и животныхъ въ тѣсномъ смыслѣ этого слова.

Географическое распространеніе какого либо вида, рода и т. д.

можно разсматривать прежде всего только въ топографическомъ отношеніи. Топографическое распространеніе состоитъ въ указаніи географическаго мѣста положенія, по градусамъ ли долготы и широты, по странамъ ли или по мѣстностямъ, или же по другимъ признакамъ, характеризующимъ тѣ или другія страны. Та часть земной поверхности, на которой встрѣчается извѣстный видъ, родъ и т. д., называется областью его распространенія (мѣстообитаніемъ). Топографическое распространеніе организмовъ подраздѣляется въ свою очередь на горизонтальное и на вертикальное, т. е. въ первомъ случаѣ—въ отношеніи географической долготы и широты, а во второмъ — въ отношеніи высоты и глубины. При горизонтальномъ распространеніи лучше всего оріентироваться странами свѣта и по нимъ обозначать границы области распространенія. При этомъ однако особенно важно отмѣчать полярныя и экваторіальныя границы, аналогичныя градусамъ широты (но вовсе не совпадающія съ ними), ибо большинство животныхъ и растеній обыкновенно встрѣчается преимущественно въ опредѣленномъ поясѣ широты, болѣе рѣзко очерченномъ по направленію къ полюсамъ и къ экватору, чѣмъ въ западномъ и восточномъ направленіяхъ. При вертикальномъ распространеніи говорится о верхней и нижней границахъ; на нихъ обращается вниманіе при неровностяхъ земной поверхности, на высокихъ горахъ, а также при изслѣдованіяхъ жизни на различныхъ глубинахъ океана и морей. Кромѣ топографическаго распространенія, обращается вниманіе и на физическое распространеніе; при этомъ разсматриваются физическія свойства мѣста обитанія. Къ важнѣйшимъ физическимъ свойствамъ мѣста обитанія относится климатъ, почва, пища и многія другія.

Въ географическомъ распредѣленіи изслѣдуютъ прежде всего виды, встрѣчающіеся въ опредѣленной области; имъ опредѣляется численность видовъ, степень скученности ихъ и условія ихъ совмѣстнаго существованія. Совокупность всѣхъ органическихъ видовъ какой либо области составляетъ ея флору или фауну. Сравнивая различныя флоры и фауны или же систематическія группы извѣстной флоры и фауны, получаются такія числовыя данныя, выясненіемъ которыхъ вообще занимается статистика растеній и животныхъ. Въ совмѣстномъ существованіи сходныхъ по внѣшнимъ виду и характеристичныхъ растеній и животныхъ выражается физіономика данной области въ отношеніи ея флоры и фауны. Наконецъ, характеристичныя формы животныхъ и растеній опредѣленной области даютъ возможность опредѣлить группы животныхъ и растеній, естественно ограниченныя данною мѣстностью. Ихъ составляютъ такъ называемыя формы растительности и колоніи животныхъ, а также различныхъ размѣровъ естественные округи

и области флоры и фауны, изъ коихъ самые большіе называются зоологическими и ботаническими царствами и провинціями, или же въ климатическомъ отношеніи—поясами и областями.

Изслѣдованіемъ и описаніемъ этой зависимости организмовъ отъ мѣстности или занимаемаго ими пространства занимается описательная и сравнительная географія растеній и животныхъ, или хорологія. Фактическія условія мѣстообитанія объясняются отчасти біологическими фактами, какъ напр., способностью организмовъ размножаться и переселяться, естественными условіями существованія, измѣняемостью и родствомъ типовъ живыхъ существъ. Эти факты оказываютъ на органическія существа частью исключительное вліяніе, частью же измѣняющее. Тѣмъ не менѣе ни біологическими фактами, ни мѣстными условіями въ отдѣльности нельзя вполнѣ объяснить современное мѣстообитаніе организмовъ. Оно возникло именно изъ прежнихъ хорологическихъ условій, и, лишь принявъ ихъ во вниманіе, можно установить не только генетическую связь, но и зависимость отъ мѣстности, или теперешнюю хорологію. Установивъ это положеніе, оказывается, что современное состояніе составляетъ слѣдствіе предшествующихъ стадій развитія земли и населяющихъ ее организмовъ и опирается вполнѣ на исторію земнаго шара.

A. Распространеніе организмовъ.

Распространеніе видовъ. а) Общія свѣдѣнія. Существуютъ очень рѣдкіе виды, найденные только въ одной мѣстности и даже извѣстные въ одномъ лишь экземплярѣ. Такъ Гумбольтъ сообщаетъ о большомъ росломъ деревѣ изъ семейства Bombaceae, о знаменитомъ мексиканскомъ Cheirostemon platanoides, будто оно существуетъ въ одномъ экземплярѣ, посаженномъ 500 лѣтъ тому назадъ королями Толуки. Такъ въ дворцовомъ саду Шенбруна ростетъ старый, почтенный экземпляръ Fokea capensis Endl.,—капское растеніе изъ семейства ластовниковыхъ—Asclepiadeae,—которое ни разу болѣе не было найдено. Такъ въ лабораторіи техническаго института въ Вѣнѣ найденъ былъ удивительный грибъ (Myelomyces Schrötteri Reiss.) на старомъ растворѣ казеина, и съ той поры не встрѣчался болѣе. Точно также въ каждомъ большомъ зоологическомъ и ботаническомъ музеѣ находятся такъ называемые единственные экземпляры—unica. Въ большинствѣ случаевъ большая рѣдкость нѣкоторыхъ видовъ обусловливается пробѣлами въ нашихъ знаніяхъ и новизною открытія. Экспедиціи, подробныя розысканія, экскурсіи въ данной мѣстности, критическія изслѣдованія коллекцій способствуютъ открытію новыхъ рѣдкихъ видовъ растеній и животныхъ во

множествѣ. Да и стремленія скотоводовъ и садоводовъ направлены на то, чтобы выводить новыя формы, которыя первоначально бываютъ очень рѣдки. Но во многихъ случаяхъ тѣ или другія формы составляютъ дѣйствительно большую рѣдкость въ природѣ, и это объясняется двумя противоположными причинами. Есть виды, которые находятся въ состояніи вымиранія и сохранились только еще въ отдѣльныхъ мѣстностяхъ при благопріятныхъ условіяхъ. Извѣстно, что европейскій зубръ встрѣчается только въ одной мѣстности — въ Бѣловѣжской пущѣ, въ Литвѣ, и въ одной мѣстности на Кавказѣ, и что американскій бизонъ водится лишь въ двухъ территоріяхъ, которыя разобщены Тихоокеаническою желѣзною дорогою и въ которыхъ въ настоящее время эти животныя быстро убываютъ, вслѣдствіе непомѣрнаго преслѣдованія ихъ. Интересный примѣръ растенія, извѣстнаго только по одному мѣсту нахожденія, представляетъ знаменитое Wulfenia carinthiaca Jacq. изъ верхней Гайльской долины Каринтіи. Какъ ни часто встрѣчается это красивое альпійское растеніе, принадлежащее къ семейству норичниковыхъ — Scrophularineae, на двухъ сосѣднихъ вершинахъ Каринтійскихъ Альпъ, оно нигдѣ болѣе найдено не было, хотя и нельзя допустить, чтобы столь бросающееся въ глаза растеніе ускользнуло отъ вниманія ботаниковъ. Въ другихъ случаяхъ причина большой рѣдкости нѣкоторыхъ видовъ заключается въ недавнемъ происхожденіи ихъ и въ трудности ихъ распространенія путемъ размноженія или переселенія. Это обстоятельство служитъ главною причиною большой рѣдкости нѣкоторыхъ естественныхъ помѣсей въ царствѣ животныхъ и растеній. Но и другіе, вновь возникшіе виды вначалѣ очень ограничены численно, какъ мѣстныя формы, по сравненію съ ихъ родоначальными формами, и потому очень рѣдки.

Большая часть растеній и животныхъ встрѣчается однако въ нѣсколькихъ мѣстностяхъ или во многихъ, при чемъ слѣдуетъ различать и тутъ, встрѣчаются ли они въ каждой мѣстности лишь въ немногихъ экземплярахъ или во множествѣ, живутъ ли они разсѣянно (спорадически) или скученно. Представленіе о томъ, насколько данный видъ частъ или рѣдокъ, составляется по числу мѣстонахожденій и по степени скученности экземпляровъ. Если нанести на топографическую карту мѣста нахожденія какого либо вида и ихъ протяженіе, то получается картина распространенія вида, состоящая изъ группъ или колоній особей, разсѣянныхъ островками, и изображающая въ своей совокупности округъ распространенія или мѣстообитанія вида. Но не слѣдуетъ представлять себѣ такой округъ сплошь занятымъ особями даннаго вида. Помимо промежутковъ между отдѣльными мѣстами нахожденія, часто очень большихъ, уже самыя особи въ свою очередь разсѣяны, и въ тѣхъ и въ другихъ проме-

жуткахъ основались опять-таки обыкновенно особи другихъ видовъ, въ силу совмѣстной жизни растеній и животныхъ.

Во всякой области распространенія отмѣчаютъ прежде всего ея величину, видъ и ея раздѣленіе. Въ этомъ отношеніи замѣчается крайне большое разнообразіе. Подобно тому, какъ есть растенія и животныя, которыя встрѣчаются только въ одной какой либо мѣстности, а слѣдовательно, только въ одномъ пунктѣ земной поверхности,—такъ и на оборотъ, есть также нѣкоторыя космополитическія растенія и животныя, распространенныя, хотя и не по всей земной поверхности, но все же на большей ея части, и встрѣчающіяся въ крайне различныхъ поясахъ, климатахъ и странахъ. Такъ, пастушья сумка (Capsella bursa pastoris), маргаритка (Bellis perenis), однолѣтній мятликъ (Poa annua) и нѣкоторыя сорныя травы, каковы огородный осотъ (Sonchus oleraceus), жгучая крапива (Urtica urens), черный пасленъ (Solanum nigrum) и много другихъ, распространены во всѣхъ частяхъ свѣта. Такъ, вмѣстѣ съ родомъ людскимъ стали космополитами домашняя собака, комнатная муха и нѣкоторые виды вредныхъ насѣкомыхъ; впрочемъ, нѣкоторые и не занесенные виды насѣкомыхъ, какъ извѣстная Ванесса осотовая, встрѣчается на самыхъ противоположныхъ пунктахъ земной поверхности, а нѣкоторыя изъ морскихъ животныхъ, какъ напр., кашалотъ, попадаются во всѣхъ моряхъ. Впрочемъ, число очень распространенныхъ растеній вообще крайне ограничено. По А. Декандолю, есть всего 18 видовъ растеній, распространенныхъ на половинѣ всей суши, и лишь 117 такихъ, которыя произрастаютъ по крайней мѣрѣ на $^1/_3$ земной поверхности. Всего обширнѣе распространены водяныя растенія, сорныя травы и нѣкоторыя споровыя растенія. Замѣчательно, что растенія съ мелкими, легкими плодами, у которыхъ есть крылышки, хохолокъ, пучекъ волосковъ или хвостатый отростокъ на плодѣ, и которыя, слѣдовательно, хорошо приспособлены къ переносу по воздуху, распространены не болѣе другихъ, какъ показали подробныя изслѣдованія Декандоля и Кернера. Гораздо чаще встрѣчаются очень ограниченныя области распространенія растеній и животныхъ. Такъ, есть множество примѣровъ такъ называемыхъ эндемическихъ растеній и животныхъ на одиноко разбросанныхъ островахъ, какъ напр., на островѣ Св. Елены, Тристанъ-да Кунья, Жуанъ Фернандецъ, острова Галлапагосъ и т. д. На горахъ и въ болѣе значительныхъ разобщенныхъ мѣстностяхъ есть также свои эндемическіе виды, о чемъ подробнѣе будетъ сказано ниже.

Альфонсъ Декандоль вычислилъ изъ очень большаго ряда наблюденій, что виды растеній занимаютъ пространство среднимъ числомъ въ $^1/_{150}$ поверхности суши, т. е. около 16,280 квадратныхъ географическихъ миль. Такова, слѣдовательно, площадь, среди которой тотъ

или другой видъ растенія обыкновенно встрѣчается на удобныхъ мѣстахъ произрастанія. Есть однако не одна тысяча и такихъ видовъ растеній, область распространенія которыхъ меньше $^1/_{100000}$ поверхности суши (24 квадратныхъ географическихъ мили).

Впрочемъ, иногда мѣста нахожденія растеній и животныхъ разобщены обширными странами, морями, горами и т. п. Такъ, нѣкоторыя лапландскія растенія можно встрѣтить на горахъ Шотландіи и Сѣверной Америки, а также на Альпахъ и въ Пиренеяхъ. Есть виды, растущіе въ Европѣ или въ Алжирѣ и вмѣстѣ съ тѣмъ на высокихъ горахъ Абиссиніи, отдѣленныхъ отъ тѣхъ странъ широкими морями и пустынями. Есть даже и такія растенія, которыя свойственны Европѣ и Новой Голландіи, Огненной землѣ и другимъ пунктамъ южнаго полушарія, но которыя не встрѣчаются въ тропическихъ странахъ. Сюда относятся главнымъ образомъ растенія горныя, водяныя, нѣкоторыя древесныя съ крупными сѣменами и плодами, а также нѣкоторыя тропическія растенія, встрѣчающіяся въ Азіи, Африкѣ и Америкѣ.

Географическое распространеніе животныхъ представляетъ подобныя же разобщенныя или прерванныя области распространенія. Сюда относится распространеніе африканскаго страуса въ пустыняхъ Африки и Аравіи, бобра въ Европѣ, Азіи и Сѣверной Америкѣ, серны и сурка въ среднихъ Карпатахъ и въ Альпахъ, и т. п.

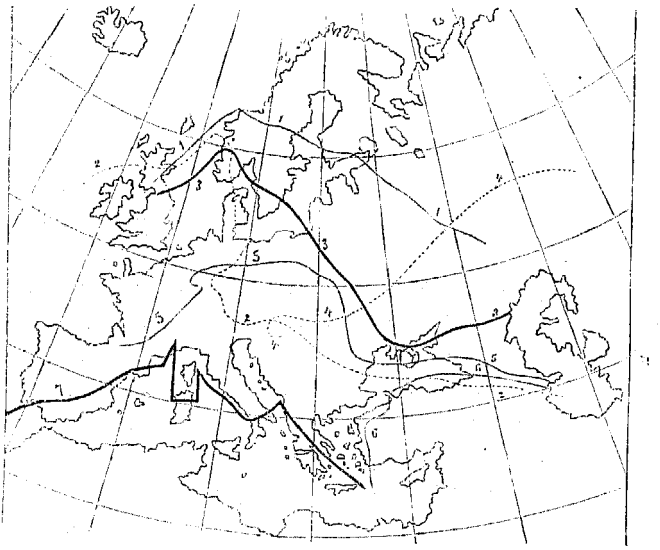
Очертаніе областей распространенія большею частію крайне неправильно и лишь рѣдко подходитъ къ формѣ круга. Обыкновенно области распространенія представляютъ эллипсисы, въ умѣренномъ поясѣ въ направленіи съ запада на востокъ, а въ тропическихъ странахъ — съ сѣвера на югъ. Форма круга преобладаетъ у полярныхъ видовъ.

Границы областей распространенія представляютъ очень неправильныя, вполнѣ своеобразныя линіи, не совпадающія вполнѣ ни съ географическою сѣткою, ни съ очертаніемъ мѣстности, ни съ физическими линіями (въ особенности термическими), ни наконецъ съ геологическими формаціями. Только въ сравнительно рѣдкихъ случаяхъ границы бываютъ чисто климатическія или географическія, и тогда совпадаютъ съ климатическими и географическими линіями. Обыкновенно же условія переселенія и питанія оказываютъ гораздо большее вліяніе, и потому болѣе или менѣе сглаживаютъ это совпаденіе границъ. Вслѣдствіе этого, лишь приблизительно можно привязать границы распространенія къ такимъ опредѣленнымъ географическимъ элементамъ, какими обозначаются на ландкартѣ эти границы при всякомъ мало-мальски точномъ и подробномъ графическомъ ихъ изображеніи.

Совершенно неправильное направленіе границъ распространенія видно на приложенной небольшой картѣ, на которой нанесены сѣверныя гра-

ницы 7 европейскихъ древесныхъ растеній (чер. 217). Ни одна изъ нихъ не совпадаетъ ни съ очертаніемъ страны, ни съ географическою сѣткою, ни съ термическими линіями. Да и между собой онѣ тоже не идутъ параллельно, а напротивъ того, часто пересѣкаютъ одна другую. И если сѣверныя границы ясеня, бука, пихты и карликовой пальмы (1, 3, 5 и 7) представляютъ еще нѣкоторую аналогію съ изотермами въ томъ, что на Западѣ Европы онѣ всего больше подвигаются къ сѣверу, на Востокѣ же значительно спускаются къ югу, то совершенно противоположное явленіе представляетъ бобовникъ и понтійскій рододендронъ (4 и 6), а сѣверная граница илекса (2) неправильно пересѣкаетъ границы ясеня, бука и пихты (1, 3 и 5).

Чер. 217



Сѣверныя границы 7 древесныхъ растеній Европы (по А. Декандолю).

1. Ясеня (Fraxinus excelsior). 2. Илекса (Ilex aquifolium). 3. Бука (Fagus silvatica). 4. Бобовника (Amygdalus nana). 5. Пихты (Abies pectinata). 6. Понтійскаго рододендрона (Rhododendron ponticum). 7. Карликовой пальмы (Chamaerops humilis).

Съ климатическими и въ особенности съ термическими линіями наиболѣе согласуются полярныя и экваторіальныя границы при горизонтальномъ распространеніи, а при вертикальномъ — верхнія и нижнія границы, вслѣдствіе чего такъ часто пользуются термическими линіями для объясненія границъ распространенія. Напротивъ того, для восточныхъ

и западныхъ границъ, такъ же какъ и для боковыхъ границъ горной области ясно видно, что не только климатъ, но и мѣстныя условія ставятъ непреодолимыя преграды распространенію. Что преграды эти для каждаго вида опять таки различны, можно заключить изъ того, что границы распространенія растеній и животныхъ идутъ также не параллельно между собою, а представляютъ самыя странныя особенности.

b) Распространеніе нѣкоторыхъ видовъ растеній. Дабы показать, какъ своеобразно очерчивается распространеніе нѣкоторыхъ видовъ растеній и насколько разнообразны условія, при которыхъ они могутъ встрѣчаться, приведемъ въ примѣръ распространеніе дикорастущаго растенія—бука, а въ примѣръ воздѣлываемаго растенія—виноградъ. И то, и другое относится къ числу видныхъ, характерныхъ и важныхъ древесныхъ растеній данной мѣстности, такъ что ихъ нельзя проглядѣть, и потому распространеніе ихъ очень подробно изслѣдовано.

Букъ (Fagus sylvatica L.) образуетъ сплошные лѣса въ средней Европѣ. Онъ составляетъ одно изъ характерныхъ растеній этой области. На югѣ Европы букъ встрѣчается только на горахъ. Для подробнаго изученія распространенія этого растенія, необходимо разсмотрѣть въ отдѣльности его сѣверную границу, южную и вертикальное распространеніе. Сѣверная граница бука въ дикомъ состояніи достигаетъ въ Великобританіи съ достовѣрностью только до Нортумберленда; правда, онъ указывается еще въ Ирландіи и Шотландіи, и тутъ до 57° с. ш., гдѣ вызрѣваютъ его плоды; но туда онъ уже занесенъ человѣкомъ. Въ Норвегіи сѣверная граница бука поднимается до Альвезунда подъ $60^1/_2°$, а близъ Христіаніи его нѣтъ; въ Швеціи покидаетъ онъ восточный берегъ моря у Кальмара (56—57°). По ту сторону Балтійскаго моря растутъ самые сѣверные экземпляры бука между Данцигомъ и Кёнигсбергомъ. На границѣ Лифляндіи и Курляндіи встрѣчаются одинокія старыя деревья, и границы бука приближается къ Варшавѣ. Настоящіе буковые лѣса встрѣчаются лишь въ Волынской и Подольской губерніи подъ 50—52°; но настоящую страну буковъ составляетъ Буковина на самомъ крайнемъ востокѣ Австріи. Въ равнинахъ средней и южной Россіи бука нѣтъ. Онъ встрѣчается въ горахъ Крыма и Кавказа и доходитъ до Ставрополя между Чернымъ и Каспійскимъ моремъ, подъ 45°.—Южная граница бука соприкасается съ южнымъ берегомъ Англіи. Въ Испаніи онъ встрѣчается только въ горахъ, въ Португаліи его нѣтъ вовсе; бука нѣтъ также на Азорскихъ и Канарскихъ островахъ. На Мадейрѣ сажаютъ его отдѣльными деревьями. Даже въ южной Франціи онъ не встрѣчается въ низменностяхъ Лангедока и Прованса, но попадается у сѣвернаго подножія Пиреней (подъ 43—44° с. ш.). Вдоль Роны букъ появляется впервые подъ Ліономъ (46°) въ равнинѣ. Замѣчателенъ тотъ

фактъ, что букъ не спускается ни съ Альпъ, ни съ Апеннинъ въ равнины или къ морскому берегу Италіи точно такъ же, какъ и на Балканскомъ полуостровѣ къ берегамъ Адріатическаго или Чернаго моря. Букъ не встрѣчается вовсе въ низменностяхъ по нижнему теченію Дуная и даже въ обширной Венгерской низменности между Тиссою и Дунаемъ. И такъ, горизонтальное распространеніе въ равнинѣ простирается на Западѣ Европы въ предѣлахъ 12—14 градусовъ широты, съ 43 по 57°, но на востокѣ область распространенія бука значительно съуживается. Если же при этомъ взять во вниманіе три большихъ южноевропейскихъ полуострова, на которыхъ букъ растетъ только въ горахъ, то горизонтальное распространеніе его расширится еще на цѣлые 10 градусовъ широты къ югу, и въ своихъ крайнихъ границахъ доходитъ отъ 36 до 61° с. ш., стало быть, охватываетъ 25 градусовъ широты. Сѣвероамериканскій букъ (Fagus ferruginea Willd.) доходитъ только до 50° с. ш., но вообще же только до 47°; онъ очень сходенъ съ европейскимъ букомъ, хотя и составляетъ самостоятельный видъ.

Вертикальное распространеніе бука въ обитаемыхъ имъ горахъ очень различно. Вообще, съ уменьшеніемъ географической широты поднимаются верхнія и нижнія границы, а подъ одной и той же широтой эти границы понижаются по мѣрѣ удаленія на востокъ. Въ Англіи букъ восходитъ только на 90—180 метровъ надъ уровнемъ моря; но уже въ Исполинскихъ горахъ онъ поднимается до 1200 метровъ, въ Карпатахъ на 1100 метровъ, въ западныхъ Альпахъ на 1312, а въ восточныхъ Альпахъ на 1500 метровъ, во французскихъ Пиренеяхъ на 1600 метровъ, въ среднихъ Апеннинахъ на 1800 метровъ, въ южныхъ Апеннинахъ до 1970 метровъ, на Этнѣ съ сѣверной и западной стороны до 1770 метровъ, съ южной и восточной стороны до 2160 метровъ, въ Македоніи до 1500 метровъ, въ Понтійскихъ горахъ—до 1800 метровъ. Зендтнеръ выводитъ изъ большаго ряда наблюденій среднее число для южной Баваріи въ 1418 метровъ, а наибольшее—1641 метръ. Обыкновенно букъ становится корявымъ, прежде нежели достигнетъ верхней границы. Нижняя граница распространенія бука наблюдается только на югѣ и на востокѣ области его распространенія. Такъ, на горѣ Ванту онъ не спускается ниже 310 метровъ, въ горахъ Кантабріи—не ниже 490 метровъ, на итальянскомъ склонѣ Альповъ не ниже 935 метровъ, въ Истріи не ниже 487 метровъ, въ европейской Турціи не ниже 290 метровъ, въ среднихъ Апеннинахъ не ниже 1056, на Этнѣ не ниже 1230 метровъ.

Физическія свойства области распространенія (мѣстонахожденія) бука опредѣлить весьма трудно. Въ химическомъ отношеніи букъ предпочитаетъ известковую почву; въ кристаллическихъ сланцевыхъ горахъ онъ предпочитаетъ сосѣдство первичнаго известняка и слюдисто-известковаго

сланца. Букъ отлично произрастаетъ на известковой почвѣ острова Рюгенъ и отсюда на западъ до мѣловыхъ береговъ Альбіона. Что же касается до климатическихъ условій, то Гризебахъ склоненъ допустить, что это дерево, покрывающееся листвою при 8° средней температуры дня, а при 6° утрачивающее ихъ, нуждается по крайней мѣрѣ въ 5 мѣсяцахъ для благопріятнаго роста, вслѣдствіе чего букъ встрѣчается еще въ Готенбургѣ, но уже въ Христіаніи его нѣтъ. Букъ, повидимому, не предпочитаетъ ни рѣзкій морской климатъ, ни рѣзкій материковый климатъ, и потому въ Италіи онъ заходитъ всего выше въ горы, выше нежели въ Пиренеяхъ и въ Македоніи, а наибольшее протяженіе его въ ширину изображаетъ поясъ отъ Норвегіи до Сициліи. А какое вліяніе оказываютъ условія температуры на распространеніе этого дерева, прекрасно видно изъ точныхъ наблюденій Зендтнера, по которымъ верхняя граница бука въ южной Баваріи съ точностью совпадаетъ съ положеніемъ тутъ бука относительно странъ свѣта, такъ что южныя и юговосточныя положенія оказываются самыми благопріятными, а сѣверныя и сѣверозападныя—самыми неблагопріятными.

Первоначальною родиною винограда (Vitis vinifera L.) были прибрежныя страны Чернаго моря, и притомъ не только въ Малой Азіи (до 42° сѣв. шир.), но и во Ѳракіи, Болгаріи, а также въ Банатѣ (46° с. ш.). Даже въ долинѣ Дуная подъ Вѣною (48° с. шир.) вьется дикая лоза по самымъ высокимъ лиственнымъ деревьямъ. На родинѣ, это—древесное вьющееся растеніе (ліана), произрастающее въ тѣни лѣсовъ, подобно хмелю, плющу и ломоносу, и стремящееся къ свѣту и теплу у вершинъ деревьевъ, гдѣ и вызрѣваютъ его плоды. Въ климатическомъ отношеніи виноградъ требуетъ высокой лѣтней температуры (18—20°) и продолжительнаго періода роста (6—7 мѣсяцевъ); къ зимнему холоду виноградъ довольно не чувствителенъ, вслѣдствіе того, что корни его проникаютъ глубоко въ почву. Хотя виноградъ—продуктъ тѣнистыхъ лѣсовъ, однако онъ разводится у искуственной границы своего распространенія, подвинутой далеко на сѣверъ, на солнечныхъ склонахъ горъ и близко къ почвѣ, дабы доставить количество тепла, потребное для вызрѣванія плодовъ. Въ настоящее время сѣверная граница разведенія винограда въ Европѣ отошла назадъ противъ прежняго. Въ большихъ размѣрахъ воздѣлываютъ еще виноградную лозу во Франціи у устья Луары (47°15′); въ 8 департаментахъ на сѣверо-западѣ Франціи винодѣліемъ не занимаются. Въ Бельгіи культура винограда прекращается у Аржанто, на Маасѣ между Люттихомъ и Мэстрихтомъ (50°45′). На Рейнѣ воздѣлывается много винограда только на горныхъ склонахъ по среднему теченію Рейна до Бонна, а отсюда до Дюссельдорфа его встрѣчается мало. Въ сѣверной Германіи считаются теперь самыми край-

ними пунктами разведенія винограда Потсдамъ и Берлинъ (52° 31′). Правда, виноградъ разводится еще и въ Данцигѣ, Кенигсбергѣ и Мемелѣ (55°—56°), куда онъ былъ введенъ германскимъ рыцарскимъ орденомъ. Но тутъ, какъ въ Бретани и въ Англіи, виноградъ считается теперь скорѣе украшающимъ растеніемъ, тогда какъ въ средніе вѣка, при плохомъ сообщеніи, когда доставка хорошихъ винъ была невозможна, онъ служилъ и тамъ полезнымъ растеніемъ. Въ Моравіи границу винограда образуютъ Судетскія горы, въ Венгріи—Карпаты. Впрочемъ виноградники имѣются въ Буковинѣ (подъ 48°), а также въ южной Россіи, по Днѣстру, Днѣпру, Бугу и Дону. По Волгѣ разведеніе винограда доходитъ до Сарепты (48°) и выше; для защиты лозъ отъ морозовъ, ихъ пригибаютъ и заваливаютъ землею. Въ средней Азіи культура винограда очень ограничена, частью вслѣдствіе требованій религіи, частью же вслѣдствіе климатическихъ затрудненій. Только мѣстами воздѣлывается виноградъ въ странахъ низменныхъ и густо населенныхъ. Такъ въ Бухарѣ (40°) лоза разводится на ровномъ полѣ и искуственно орошается два раза въ годъ. Въ китайскомъ Тибетѣ Гумбольтъ наблюдалъ виноградъ подъ 29° с. шир. Въ Китаѣ разводится много винограда въ окрестностяхъ Пекина.—Въ Сѣверной Америкѣ вовсе не удался неоднократный опытъ ввести европейскую лозу въ Соединенные Штаты. Это тѣмъ болѣе удивительно, что въ Калифорніи культура европейской лозы вполнѣ удалась и быстро распространилась съ большимъ успѣхомъ. Только съ тѣхъ поръ, какъ начали по Огейо прививать къ американскимъ лозамъ (Vitis Labrusca и V. vulpina), удалось и тамъ разведеніе винограда и распространилось все болѣе и болѣе по штату Цинциннати, по Миссури, въ Индіанѣ и Иллинойсѣ. Эти американскія лозы очень обыкновенны въ лѣсахъ по восточнымъ прибрежьямъ Сѣверной Америки, подобно тому какъ европейская лоза въ черноморскихъ странахъ, что дало поводъ къ прозванію Соединенныхъ Штатовъ норманцами страною винограда. Съ того времени, какъ американскія лозы были введены въ Европу, онѣ вызвали большое бѣдствіе тѣмъ, что вмѣстѣ съ лозами была занесена и виноградная тля (Phylloxera vastatrix), которая въ настоящее время уничтожила и повредила лучшіе виноградники Франціи, Германіи и Австріи. Вмѣстѣ съ тѣмъ разрѣшилась и загадка въ области географіи растеній, почему европейская лоза не могла выдержать въ Соединенныхъ Штатахъ. Очевидно, что болѣе нѣжный видъ европейскаго винограда погибалъ не отъ особенныхъ климатическихъ и почвенныхъ условій Сѣверной Америки и не отъ неудачныхъ опытовъ культуры, какъ предполагали прежде, но онъ сдѣлался жертвою виноградной тли, которой могли противостать только болѣе крѣпкіе сѣвероамеканскіе виды винограда. Отсюда уже видно, насколько скрыты часто

бываютъ истинныя причины распространенія растеній и животныхъ и насколько односторонне было бы принимать, что мѣстонахожденіе растеній зависитъ только отъ почвы и климата. Въ Южной Америкѣ произрастаетъ отличный виноградъ въ Чили, на восточномъ берегу отъ горной цѣпи Андовъ. Извѣстенъ также отличный виноградъ съ мыса Доброй Надежды. Южная граница разведенія винограда совпадаетъ съ сѣвернымъ побережьемъ Средиземнаго моря и проходитъ въ Индію и въ южный Китай по Египту и Палестинѣ, гдѣ лоза воздѣлывалась уже въ древности, но пока эту границу нельзя прослѣдить съ точностью. Что же касается вертикальнаго распространенія винограда, то верхняя граница его доходитъ въ сѣверной Венгріи до 300 метровъ, въ восточныхъ Альпахъ—400 метровъ, въ западныхъ Альпахъ—500 метровъ, на южномъ склонѣ Альпъ—750 метровъ, во Франціи (Hautes Alpes) до 1200 метровъ, въ Андалузіи до 1364 метровъ, на Этнѣ до 1300 метровъ, на Мадейрѣ до 676 метровъ.

c) Распространеніе нѣкоторыхъ видовъ животныхъ. Области распространенія животныхъ въ большинствѣ случаевъ не очерчены такъ рѣзко, какъ области растеній, и это объясняется подвижностью животныхъ и меньшею зависимостью ихъ отъ климата и почвы. Къ этому присоединяется еще и то, что границы распространенія высшихъ животныхъ все болѣе и болѣе стягиваются съ увеличеніемъ населенія и съ успѣхами культуры. Быстрому убыванію или полному истребленію подвергаются въ особенности крупныя полезныя и вредныя животныя (крупная дичь и хищники). Кромѣ извѣстныхъ млекопитающихъ, вымершихъ въ раннія историческія эпохи, есть не мало млекопитающихъ и птицъ, исчезнувшихъ лишь въ послѣдніе вѣка. Первобытный быкъ или настоящій зубръ (Bos urus), Стеллерова морская корова (Rhytina Stelleri), большія безкрылыя птицы на Новой Зеландіи, Мадагаскарѣ, Маскаренскихъ островахъ и въ недавнее время сѣверный безкрылъ (Alca impennis) служатъ тому примѣрами. Это тѣмъ болѣе поразительно, что неизвѣстно ни одного вида высшихъ растеній, который вполнѣ вымеръ бы въ историческое время, хотя, быть можетъ, это зависитъ отъ менѣе точныхъ свѣдѣній касательно высшихъ растеній изъ прежнихъ эпохъ. Въ особенности замѣчается съуженіе областей распространенія всѣхъ тѣхъ животныхъ, которыя составляютъ предметъ охоты или ловли; это относится не только къ европейскимъ культурнымъ странамъ, но и къ отдаленнымъ частямъ свѣта и къ морямъ. Въ послѣднее время оно коснулось даже мелкихъ животныхъ и въ особенности нарядныхъ птицъ.

Область распространенія настоящихъ странствующихъ животныхъ, каковы перелетныя птицы, нѣкоторыя млекопитающія, рыбы и насѣкомыя, представляетъ ту особенность, что она состоитъ изъ двухъ мѣстностей, часто далеко раскинутыхъ, и та изъ нихъ, въ которой животное

размножается, считается истинною родиною странствующаго животнаго. Въ этомъ отношеніи у настоящихъ океанскихъ птицъ или у птицъ открытыхъ морей, которыя выводятся на одинокихъ островахъ или на неприступныхъ утесахъ, на морскихъ берегахъ, родина очень ограничена, тогда какъ ихъ необыкновенно развитая способность къ продолжительному и сильно летанію открываетъ имъ доступъ на цѣлые океаны. Но и такіе виды перелетныхъ птицъ, которые выводятся на материкахъ, пользуются, по Пальмену, предпочтительно водяными путями для перелета изъ своего отечества и обратно. Такъ, европейскія и азіатскія перелетныя птицы, прибрежно-морскія и прибрежно-рѣчныя, пользуются частью береговыми линіями моря, частью меридіональнымъ направленіемъ большихъ рѣчныхъ системъ. Зимнія стоянки этихъ животныхъ находятся въ Африкѣ и въ южной Азіи. Къ африканскимъ зимнимъ стоянкамъ ведутъ изъ Европы три большихъ перелетныхъ пути черезъ три южныхъ полуострова этой части свѣта. Удивительное чутье перелетныхъ птицъ къ мѣсту, направленію и времени объясняется приспособленіемъ животнаго къ условіямъ своего существованія, откуда возникли различныя категоріи птицъ: осѣдлыхъ, непостоянныхъ, пролетныхъ и собственно перелетныхъ. Память мѣста вообще сильнѣе упражняется у такихъ, быстро перелетающихъ животныхъ; взрослыя, опытныя птицы указываютъ молодымъ путь перелета и пріобрѣтенныя свѣдѣнія переходятъ по наслѣдству отъ поколѣнія къ поколѣнію, какъ это видно всего лучше на такъ называемыхъ почтовыхъ голубяхъ, которые только путемъ унаслѣдованія умѣли сохранить чутье къ мѣсту, подобно тому, какъ охотничьи собаки чутье слѣда. Труднѣе объяснить странствованіе рыбъ и ихъ способность ориентироваться, но несомнѣнно, что и это зависитъ отъ естественныхъ географо-физіологическихъ причинъ, а вовсе не отъ таинственнаго инстинкта, стремленія къ странствованію и позыва къ родинѣ, къ чему прибѣгаютъ иногда и теперь еще для объясненія этихъ явленій.

Примѣромъ вида животнаго съ широкимъ распространеніемъ, но котораго область распространенія однако все болѣе съуживается можетъ служить бобръ (Castor fiber L.). Онъ водится въ трехъ частяхъ свѣта— въ Европѣ, Азіи и Сѣверной Америкѣ; канадскій или американскій бобръ не болѣе, какъ разновидность обыкновеннаго бобра Стараго Свѣта. Поясъ его распространенія простирается въ Азіи отъ 33 до 68°, въ Америкѣ отъ 27 до 69° с. шир., стало быть свыше 35—42 градусовъ широты Въ Западной Европѣ бобръ уже истрѣбленъ (въ Англіи уже съ 13 столѣтія); въ средней Европѣ еще встрѣчается, хотя и очень рѣдко и въ одиночку по Ронѣ, Дунаю и Эльбѣ Чаще попадается онъ въ восточной и сѣверной Европѣ, въ Лапландіи, по Волгѣ и на большихъ сибирскихъ

рѣкахъ до Оби. Въ юговосточной части Сѣверной Америки онъ тоже почти истребленъ. Истинною родиною бобра Одюбонъ считаетъ еще Лабрадоръ, Ньюфаундлендъ, Канаду и отдѣльныя мѣстности въ штатѣ Мэнъ и Массачусецъ. Настоящими мѣстами охоты служатъ такъ называемыя *бобровыя* запруды, которыя производятся искуственными плотинами, устраиваемыми по берегамъ рѣкъ самими бобрами тамъ, гдѣ они живутъ еще во множествѣ.

Распространеніе родовъ. а) Растенія. Роды (genera) растеній и животныхъ очерчены въ систематическомъ отношеніи рѣзче, сравнительно съ видами, и потому охватываютъ формы, разобщенныя отъ остальныхъ бо́льшимъ промежуткомъ, нежели между видами одного и тогоже рода. Всего лучше это видно на родахъ съ однимъ представителемъ, состоящихъ изъ одного вида; тутъ область распространенія рода и вида сливается вмѣстѣ. Вообще же область распространенія родовъ больше нежели видовъ, особенно такихъ родовъ, которые заключаютъ много видовъ, часто цѣлыя сотни. Тѣмъ не менѣе область распространенія родовъ растеній можно принять въ среднемъ раза въ три съ чѣмъ нибудь болѣе нежели видовъ, хотя число видовъ того же рода среднимъ числомъ составляетъ 11—12. Къ наиболѣе распространеннымъ родамъ растеній относятся слѣдующіе: Ranunculus, Cerastium, Carex, Juncus, Senecio, Euphorbia, Solanum. Есть также очень много мѣстныхъ родовъ, зачастую богатыхъ видами, каковы Phyllostegia (12 видовъ) на Сандвичевыхъ островахъ, Epacris (30—40 видовъ) въ Новой Голландіи, Selago (75 видовъ) на мысѣ Доброй Надежды и т. д.

Насколько своеобразно очерчивается распространеніе видовъ въ предѣлахъ данной области распространенія рода, видно по распространенію европейскихъ видовъ рода Asplenium (папоротника). Какъ показываетъ нижеслѣдующая таблица, области распространенія 9 видовъ этого рода очень неравны:

Asplenium	Распространено въ предѣлахъ: Градусовъ долготы.	Градусовъ широты.	WE : NS	Родина.
A. palmatum Lam. .	233	50 с. ю.	5 : 1	Прибреж. Атлан. ок.
A. marinum L. . .	105	76 с. ю.	1 : 1	» » »
A. viride Huds. . .	229	34 с.	7 : 1	Сибирь.
A. Heufleri Reichardt	1	1 с.	1 : 1	Тироль
A. Trichomanes L .	314	104 с. ю.	3 : 1	Восточная Азія.
A. Petrarchae DC .	10	6 с.	1 : 1	Италія.
A. germanicum Weis.	30	20 с.	1 : 1	Германія.
A. Adiantum nigrum L.	206	64 с. ю.	3 : 1	Прибреж. Атлан. ок.
A. Ruta muraria L.	159	34 с.	5 : 1	Прибр. Средизем м.

Между этими 9 видами Asplenium есть только 4 вида, заходящіе на южное полушаріе, и только 3 вида — въ Америку; ни одинъ видъ не распространенъ по всей землѣ. У A. Heufleri наименьшій округъ распространенія; объясняется это тѣмъ, что данный видъ составляетъ одну изъ рѣдкихъ примѣсей папоротниковъ. Затѣмъ A. Petrarchae ограничивается одною Италіей, A. germanicum—среднею Европою, A. marinum—побережьемъ Атлантическаго океана. Это показываетъ что не всѣ споровыя растенія широко распространены и что область распространенія нѣкоторыхъ видовъ, несмотря на легкость переноса споръ воздухомъ, столь же ограничена и рѣзко очерчена, какъ и у явнобрачныхъ растеній. У помянутыхъ трехъ видовъ распространеніе съ сѣвера на югъ и съ востока на западъ почти одинаково и область его подходитъ къ формѣ круга. Остальныя области распространенія представляютъ сильно вытянутые эллипсисы въ направленіи съ запада на востокъ, и ширина этихъ эллипсисовъ въ отношеніи къ длинѣ въ три раза больше у A. Trichomanes и у A. Adiantum, въ пять разъ у A. palmatum и A. Ruta muraria, а у A. viride даже въ 7 разъ больше. Область распространенія всѣхъ видовъ простирается отъ 65° с. шир., до 35° юж. шир., причемъ четыре южныхъ вида не встрѣчаются близъ экватора, и слѣдовательно представляютъ разобщенныя области распространенія. Наибольшее число видовъ находится въ предѣлахъ области распространенія A. germanicum.

А въ какой степени поучительно можетъ быть изученіе областей распространенія въ отношеніи происхожденія видовъ, показалъ А. Кернеръ на распространеніи видовъ Cytisus изъ типа Tubocytisus DC. Изъ этого типа не менѣе 18 видовъ свойственны южной полосѣ Европы, и лишь отчасти заходятъ они въ область балтійской флоры. Ни одинъ видъ не встрѣчается въ альпійской флорѣ, ни одинъ—во флорѣ побережья Средиземнаго моря этой части свѣта. Четыре вида Cytisus изъ этихъ 18 имѣютъ обширное распространеніе и простираются длинною полосою съ запада на востокъ, и притомъ два вида (C. supinus и hirsutus) заходятъ въ Азію далеко за восточную границу Европы отъ Пиренеевъ, а два другихъ (C. austriacus и C. ratisbonensis)—отъ средины европейскаго материка (Прага, Вѣна). Къ каждому изъ этихъ 4 коренныхъ видовъ, проникшихъ въ Европу изъ гористыхъ областей Азіи послѣ ледниковой эпохи, примыкаетъ нѣсколько видовъ болѣе новаго происхожденія и съ значительно болѣе ограниченнымъ распространеніемъ; эти новые виды отдѣлились отъ коренныхъ видовъ главнымъ образомъ по окраинамъ областей распространенія, и въ данномъ случаѣ преимущественно къ западу и къ югу. Связующими звеньями между этими 4 широко распространенными видами и происшедшими отъ нихъ новыми видами служатъ два рѣдкихъ вида, встрѣчающіеся разсѣянно, именно C. virescens и C.

elongatus. Такимъ образомъ ихъ слѣдуетъ считать вымирающими родичами всѣхъ другихъ, нынѣ живущихъ видовъ Tubocytisus, родословная коихъ представляется поэтому въ слѣдующемъ видѣ:

Родословная видовъ Cytisus изъ подрода Tubocytisus DC.
(по Л. Керперу).

Tubocytisus DC.

C. virescens Kov. (5).		C. elongatus W. K. (14).	
C. austriacus L. (4).	C. supinus L. (10).	C. hirsutus L. (11).	C. ratisbonensis Schaeff. (15).
C. albus Hacq. (1).	C. pygmaeus Willd. (7).	C. ponticus Willd. (12).	C. glaber L. f. (16).
C. pallidus Schrad. (2).	C. Tommasinii Vis. (8).	C. ciliatus Wahlb. (13).	C. leiocarpus Kern. (17).
C. Rochelii Wierzb. (3).	C. gallicus Kern. (9).		C. purpureus Scop. (18).
C. Heuffelii Wierzb. (6).			

b) Животныя. Распространеніе родовъ животныхъ представляетъ подобныя же явленія, какъ видно изъ слѣдующихъ примѣровъ. Кошки (Felidae) распространены по всему земному шару, за исключеніемъ Австраліи; онѣ такъ однообразны по своей организаціи, что и теперь еще многіе естествоиспытатели соединяютъ ихъ въ одинъ родъ. Но если даже принимать за самостоятельные роды леопарда (Cynaelurus), распространеннаго по Африкѣ и по юго-западной Азіи, и 10 видовъ рыси (Lyncus)— животныхъ сѣверной полосы, то все таки останется 56 видовъ, относящихся собственно къ роду Felis. Сѣверную границу этого рода составляетъ Амуръ въ восточной Азіи и 55° с. шир. въ Америкѣ, тогда какъ рыси заходятъ еще на 11° сѣвернѣе. Однако распространеніе многочисленныхъ подродовъ и видовъ чрезвычайно различно. Такъ, одноцвѣтные львы съ гривою распространены по Африкѣ и Азіи. Въ Африкѣ принимаютъ за самостоятельные виды или подвиды варварійскаго льва (Leo barbarus), сенегальскаго (L. senegalensis) и капскаго (L. capensis), въ Азіи — персидскаго льва (L. persicus), который попадался прежде въ Палестинѣ и въ Греціи, и индійскаго (L. goograteusis). Подобное же широкое распространеніе представляетъ и американскій левъ или пума (Felis concolor) по Сѣверной и Южной Америкѣ. Напротивъ того, распространеніе тигра (F. tigris) ограничивается одною Азіей, хотя тутъ оно охватываетъ крайне различныя въ климатическомъ отношеніи страны отъ 8° ю. шир. до 52 — 53° с. шир. Да

и въ систематическомъ отношеніи тигръ стоитъ особнякомъ. Наоборотъ, леопарды (Leopardus) съ крапчатою шкурою представляютъ много видовъ, распространенныхъ по тропическимъ и подтропическимъ странамъ обѣихъ частей свѣта. Ягуаръ (L. Onza) и оселотъ (L. pardalis) съ нѣкоторыми сродными видами — животныя по преимуществу неотропическія; леопардъ (L. antiquorum) — африканскій видъ; очень сходная съ нимъ пантера (L. pardus) и черная пантера (L. melas)— индійскіе виды; нардалъ (L. uncia)—среднеазіатскій. Къ кошкамъ относится европейская дикая кошка (Catus ferus) и нубійская кошка (C. maniculatus), которую считаютъ родоначальницею домашней кошки (C. domesticus). На сколько типичны нынѣ живущіе виды кошекъ, на столько же характерны и вымершія, которыхъ насчитываютъ болѣе 20 видовъ. Многіе изъ нихъ очень походили на теперешнихъ львовъ, тигровъ и другихъ крупныхъ кошекъ.

Оригинальное распространеніе представляютъ олени. За исключеніемъ области Эѳіопіи и Австраліи, они распространены по всей землѣ. Помимо южноамериканскихъ видовъ, а также южноазіатскихъ и восточноазіатскихъ, олени сѣвернаго полушарія относятся къ 5 подродамъ. Самый сѣверный типъ оленя—это сѣверный олень, который подраздѣляется нѣкоторыми зоологами на два вида: американскій (Tarandus Caribou) и европейско-азіатскій (T. rangifer), хотя ихъ области распространенія подходятъ одна къ другой. Нѣсколько южнѣе простирается область лося. Онъ тоже подраздѣляется на лося Новаго Свѣта (Alces americanus) и на лося европейско-азіатскаго (A. europaeus или jubatus), который считается за видовое отличіе перваго. Еще южнѣе простирается область благороднаго оленя Стараго Свѣта (Cervus Elaphus); въ сѣверной Африкѣ и въ восточной Азіи встрѣчаются мало распространенныя мѣстныя формы этого вида (C. barbarus и C. siku). Въ Сѣверной Америкѣ соотвѣтствуетъ благородному оленю область распространенія вапити (C. canadensis), которому нѣтъ тамъ другой сродной формы. Сѣвероамериканскіе олени скорѣе сродны виргинскому оленю (Cervus [Reduncina] virginianus), которому соотвѣтствуютъ подъ той же широтой или нѣсколько южнѣе мѣстныя формы C. leucurus и C. mexicanus, съ одной стороны, и C. columbianus, C. macrotis и C. cariacou—съ другой. Въ Старомъ же Свѣтѣ живутъ подъ тою же широтою еще двѣ особыя формы: косуля (Capreolus vulgaris), а въ южной Европѣ и въ сѣверной Африкѣ — лань (Dama Platyceros). Распространеніе оленей даетъ поводъ допустить вокругъ сѣвернаго полюса животно-географическій центръ, къ которому примыкаютъ сродныя формы животныхъ, все болѣе обособляющіяся къ югу въ самостоятельные виды. Этотъ фактъ представляетъ много аналогій и въ растительномъ царствѣ и послужилъ Г. Іегеру основаніемъ его гипо-

тезы о томъ, что у сѣвернаго полюса должна быть обширная страна, по которой могло безпрепятственно происходить переселеніе животныхъ и растеній въ доледниковую эпоху—изъ Стараго Свѣта въ Новый. Впрочемъ и помимо предположенія о существованіи материка у сѣвернаго полюса, гипотеза о такомъ переселеніи имѣетъ за собою много вѣроятія на основаніи извѣстнаго уже теперь очертанія острововъ.

Распространеніе семействъ и порядковъ. а) Растенія. Семейства и порядки растеній и животныхъ еще рѣзче разграничены въ систематическомъ отношеніи, нежели роды. Тѣмъ поразительнѣе представляется то обстоятельство, что нѣкоторыя изъ этихъ систематическихъ группъ, несмотря на большое число зачастую составляющихъ ихъ видовъ, ограничиваются тою или другою частью свѣта или страною, какъ напр., кактусы—Америкою, эпакридовыя—Новою Голландіею, тамариски сѣвернымъ полушаріемъ Стараго Свѣта и т. п. Тутъ выступаетъ всего явственнѣе сосѣдство сродныхъ формъ, которое объясняется, какъ уже выше было приведено, общимъ происхожденіемъ и слѣдовавшимъ затѣмъ переселеніемъ отъ центра ихъ происхожденія. Вообще только у 16 семействъ растеній область распространенія простирается не свыше $^1/_{20}$ поверхности суши. Это все одни двусѣменодольныя; односѣменодольныхъ и тайнобрачныхъ между ними нѣтъ. Есть однако 8 семействъ, распространенныхъ по всей земной поверхности, а именно: крестоцвѣтныя, гвоздичныя, мотыльковыя, сложноцвѣтныя, норичниковыя, ситовниковыя, осоки и злаки. За ними идутъ нижеслѣдующія семейства съ наиболѣе обширнымъ распространеніемъ: лютиковыя, розанныя, зонтичныя, затѣмъ кампеломковыя, гречишныя, первоцвѣтныя, маревыя, сережчатыя, ятрышниковыя и частуховыя.

Примѣромъ распространенія одного изъ важнѣйшихъ семействъ растеній можетъ быть приведено распространеніе пальмъ, по Друдэ. Это типическая форма тропическихъ растеній, которая однако заходитъ и въ умѣренные пояса. Сѣверная граница ея проходитъ въ Америкѣ между 34 и 36° сѣв. шир., поднимается по ту сторону океана почти до 39° у прибрежья Португаліи, спускается къ долинѣ Гвадалквивира, отсюда поднимается къ Эбро и затѣмъ быстро до Ниццы (43° 41′), гдѣ встрѣчается самая сѣверная роща карликовой пальмы (Chamaerops humilis). На итальянскомъ материкѣ почти нѣтъ пальмъ до южной его оконечности, тогда какъ въ Корсикѣ и въ Сардиніи растетъ карликовая пальма. Граница пальмъ касается Греціи подъ 41° и отсюда направляется чрезъ Морею въ Малую Азію, а затѣмъ на востокъ къ Афганистану, спускаясь до 30°, гдѣ представителемъ пальмъ служитъ другой видъ карликовой пальмы (Ch. Ritchiana). Далѣе сѣверная граница пальмъ поднимается снова къ долинѣ Инда до 36°, гдѣ на гребни Гималая взбираются два горныхъ вида

карликовыхъ пальмъ, и затѣмъ направляется чрезъ южный Китай (32°) и наконецъ даже до южной Японіи.—Южная граница пальмъ очерчивается величавою восковою пальмою (Ceroxylon australe) подъ 34° юж. шир. на Жуанъ Фернандецѣ и у Вальпарайсо; но у прибрежья она спускается еще ниже до 38°; въ горной цѣпи Андовъ пальмы достигаютъ только до 25°, а на востокъ отъ нихъ до 33°. На южной оконечности Африки пальмъ нѣтъ на западной сторонѣ, на которой онѣ едва заходятъ за 20° юж. шир., тогда какъ на восточномъ побережьѣ и финиковая пальма (Phoenix reclinata) доходитъ до 34°. Затѣмъ граница пальмъ направляется чрезъ Индійскій океанъ къ сѣверному и восточному побережью Новой Голландіи, спускаясь здѣсь до 35°, тогда какъ по западному и южному побережью этой части свѣта не растетъ ни одной пальмы. Однако на Новой Зеландіи и на островахъ Чатамъ проходитъ самая южная граница пальмъ подъ 44° юж. шир. Такимъ образомъ пальмы, которыхъ извѣстно доселѣ свыше 1000 видовъ, произрастаютъ по обѣ стороны экватора, занимая полосу въ половину всей поверхности земли. Онѣ распространены во всѣхъ частяхъ свѣта и не менѣе, какъ въ 20 растительныхъ областяхъ (по принятому Гризебахомъ подраздѣленію флоръ). Бо́льшая половина (562 вида) пальмъ свойственна западному полушарію, меньшая (400 видовъ)—восточному полушарію. Всего болѣе пальмъ (отъ 100 до 200 видовъ) произрастаетъ на Зондскихъ островахъ, на Молуккскихъ и на Новой Гвинеѣ 200 видовъ, а въ Хилеѣ въ Южной Америкѣ—180 видовъ; за ними слѣдуетъ Вестъ-и Остъ-Индія, Южная Америка по сю сторону экватора, Бразилія, Мексика и тропическіе Анды; тутъ встрѣчается отъ 50 до 100 видовъ пальмъ. Пальмы нуждаются въ большомъ теплѣ и въ водѣ, хотя бы въ видѣ почвенной влаги. Не смотря на то нѣкоторыя пальмы заходятъ почти до снѣжной линіи; такъ, знаменитая Гумбольтова восковая пальма (Ceroxylon Andicola) до 2825 метровъ, т. е. почти на 2000 метровъ выше, нежели большинство остальныхъ пальмъ; точно также въ Боливіи доходитъ Euterpe Andicola до снѣжной линіи; въ Непалѣ растетъ Chamaerops Martiana на высотѣ 1500 метровъ, а Ch. Khasyana еще выше отъ 2500 до 3000 метровъ.

Что же касается до распредѣленія пальмъ, то въ Европѣ имѣется собственно только одинъ дико растущій видъ пальмы,—приведенная выше карликовая пальма (Chamaerops humilis), растущая по морскому прибрежью и притомъ скученно. Финиковая пальма только разводится въ Европѣ, всего чаще въ пальмовомъ лѣсу близъ Ельхе, въ Южной Испаніи; родиною же ея считается Аравія и Сѣверная Африка. Область ея воздѣлыванія составляютъ однако земли по Евфрату и южная Азія, до долины Инда. Распредѣленіе пальмъ въ остальныхъ частяхъ свѣта даетъ возможность различить три главныхъ центра съ характерными ви-

дами пальмъ, а именно: 1) Африку съ Мадагаскаромъ, Маскаренскими и Сешельскими островами. 2) Азію со всѣми островами и Австралію. Между этими обоими центрами существуетъ тѣсная связь обмѣна и родства. Напротивъ того, 3) центръ, т. е. Америка, не находится почти ни въ какой связи съ обоими центрами пальмъ Стараго Свѣта, и притомъ настолько, что всѣ американскія пальмы почти сплошь относятся къ другимъ видамъ и родамъ; изъ этого важнаго факта географіи растеній только 3 вида (изъ 1000) составляютъ исключеніе. Этимъ подтверждается различіе въ мірѣ животныхъ и растеній тропическихъ странъ Стараго и Новаго Свѣта. А такъ какъ по остаткамъ ископаемыхъ пальмъ, найденнымъ въ Европѣ, обнаружено, что тутъ въ срединѣ третичнаго періода росло болѣе 30 различныхъ пальмъ, схожихъ какъ съ азіатско-африканскими, такъ и съ американскими формами, то это обстоятельство сильно говоритъ въ пользу воззрѣнія Эттингсхаузена, по которому флора въ третичную эпоху была еще однообразна и что естественныя флоры современной эпохи произошли отъ того, что мѣстами сохранились то тѣ, то другія растенія, остальныя же вымерли.

в) Животныя. Распространеніе семействъ и порядковъ животныхъ представляетъ подобныя же явленія, какъ и у растеній. Во всѣхъ классахъ есть отдѣлы, широко распространенные, и представители ихъ встрѣчаются по всей земной поверхности, какъ это видно изъ распространенія порядковъ и важнѣйшихъ семействъ млекопитающихъ по Валласу, который называетъ сѣверныя и тропическія страны Стараго Свѣта палеарктическими и палеотропическими, а страны Новаго Свѣта неарктическими и неотропическими.

Обезьяны рѣзко различаются по распространенію своему и дѣлятся на обезьянъ Стараго Свѣта (заключающихъ 3 семейства, 14 родовъ и 107 видовъ) и на обезьянъ Новаго Свѣта (содержащихъ 2 семейства, 12 родовъ и 110 видовъ). Полуобезьяны (Lemuroidae, въ составѣ 3 семействъ, 13 родовъ и 56 видовъ)—это замѣчательная группа животныхъ, состоящая изъ древнихъ и уцѣлѣвшихъ организмовъ,—встрѣчаются въ наибольшемъ числѣ формъ на островѣ Мадагаскарѣ, гдѣ ихъ найдено 30 видовъ. Рукокрылыя (Chiroptera) заключаютъ 5 семействъ, изъ нихъ копьеносы (Phyllostomidae)—неотропическія животныя, плодоядные крыланы (Pteropidae) и подковоносы (Rhinolophidae)—палеарктическія и палеотропическія, тогда какъ семейства Vespertilionidae и Noctilionidae распространены по всему земному шару. Насѣкомоядныя (Insectivora) заключаютъ 9 семействъ; ихъ нѣтъ вовсе въ Южной Америкѣ и въ Австраліи. Хищныя (Carnivora) распадаются на наземныхъ и на водяныхъ животныхъ. Первыя состоятъ изъ 10 семействъ (изъ нихъ правда 3 семейства содержатъ только по одному виду) и за исключеніемъ Австра-

ліи распространены всюду; впрочемъ они вообще рѣдки въ тропической Южной Америкѣ, а въ Африкѣ отмѣчаются полнѣйшимъ отсутствіемъ медвѣдей, и слѣдовательно вообще мало распространены въ южномъ полушаріи. Водяныя хищныя животныя (3 семейства) водятся въ умѣренныхъ и холодныхъ странахъ. Въ географическомъ отношеніи замѣчательно нахожденіе тюленей въ Каспійскомъ морѣ, въ Аральскомъ и въ Байкальскомъ озерѣ. Рыбообразныя (Cetacea, состоящія изъ 6 семействъ) живутъ во всѣхъ моряхъ и даже въ большихъ рѣкахъ; впрочемъ киты и китообразныя (Balaenidae и Balaenopteridae) свойственны холоднымъ и умѣреннымъ морямъ обоихъ полушарій. Сиреновыя (одно семейство) обитаютъ во всѣхъ странахъ, за исключеніемъ неарктическаго пояса. Обширный порядокъ копытныхъ животныхъ (Ungulata) заключаетъ 11 семействъ, всюду распространенныхъ за исключеніемъ Австраліи. Область Эѳіопіи содержитъ 7 семействъ, въ томъ числѣ жирафовъ и бегемотовъ, восточная область—6, палеарктическая 5, неотропическая 4 и неарктическая только 3, именно быковъ, оленей и свиней. Это особенно поразительно потому, что въ эоценовую и міоценовую эпоху въ Сѣверной Америкѣ было удивительно много разнообразныхъ формъ копытныхъ. Многіе типы европейско-сѣверо-американскаго происхожденія, каковы тапиры и верблюды, сохранились теперь только въ Южной Америкѣ и въ центральной или тропической Азіи, тогда какъ другіе, распространеніе которыхъ нѣкогда ограничивалось Европою и Азіею, каковы бегемоты и жирафы, нашли себѣ теперь убѣжище въ Африкѣ. Порядокъ хоботныхъ животныхъ (Proboscidea) заключаетъ теперь только оба извѣстныхъ вида слоновъ—азіатскаго и африканскаго, между тѣмъ какъ въ третичную эпоху были распространены по крайней мѣрѣ 14 видовъ слоновъ и еще большее число видовъ мастодонтовъ по всей неарктической и палеарктической области. Порядокъ дамановъ (Hyracoidea) состоитъ изъ 10—12 видовъ, водящихся въ Эѳіопіи. Большой порядокъ грызуновъ (Rodentia) заключаетъ 16 семействъ и распространенъ по всей землѣ наиболѣе широко и равномѣрно, за исключеніемъ Австраліи и Мадагаскара, гдѣ встрѣчаются только мыши. Впрочемъ восточная область сравнительно всего бѣднѣе этими животными, которыя подобно копытнымъ изображаютъ древній типъ травоядныхъ, хорошо сохранившійся во многихъ областяхъ. Неполнозубыя (Edentata) состоятъ изъ 5 семействъ и почти сполна сосредоточены въ Южной Америкѣ, гдѣ уже въ періодъ пліоцена представителями ихъ были многіе и въ томъ числѣ исполинскіе виды. Въ Африкѣ водится трубкозубъ (Orycteropus), въ Африкѣ же и въ Азіи чешуйчатые муравьѣды. Сумчатыя (Marsupialia)—древнѣйшій типъ животныхъ, состоящій изъ 7 семействъ, изъ коихъ за исключеніемъ одного всѣ живутъ въ Австраліи. Сумчатыя крысы (Di-

delphyidae)—американскія и притомъ неотропическія животныя, только опоссумъ—неарктическій. Во всѣхъ другихъ областяхъ этотъ типъ животныхъ уже давно исчезъ. То же должно сказать и объ утконосахъ (Monotremata) — типѣ самыхъ несовершенныхъ млекопитающихъ. Оба извѣстныхъ семейства ихъ заключаютъ всего 3 вида и ограничиваются одною Австраліею, гдѣ только и были найдены ископаемые остатки такихъ животныхъ.

Дабы представить примѣръ распространенія хотя бы одного семейства изъ класса птицъ, приведемъ тутъ вкратцѣ еще географическое распространеніе попугаевъ по О. Финшу. Въ распространеніи этого семейства замѣчается нѣкоторое сходство съ распространеніемъ пальмъ или четырерукихъ, однако же оно представляетъ и не малое различіе. Попуган относятся къ лазящимъ птицамъ, а въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ подходятъ къ хищнымъ; по мнѣнію же нѣкоторыхъ орнитологовъ—представляютъ высшій типъ птицъ и заключаютъ 350 видовъ; главнымъ мѣстообитаніемъ попугаевъ служитъ Америка, гдѣ водится 142 вида. Въ Европѣ ихъ нѣтъ вовсе, въ Африкѣ—только 23, въ Азіи и на Зондскихъ островахъ—18, на Молуккскихъ и въ земляхъ Папуанцевъ—83, въ Австраліи—59, въ Полинезіи—29 видовъ. Вообще южное полушаріе богаче попугаями нежели сѣверное. Это всего нагляднѣе въ Африкѣ, гдѣ сѣверную границу области ихъ распространенія составляетъ 16° сѣв. шир. Въ Аравіи нѣтъ вовсе попугаевъ; они появляются снова только въ обѣихъ Индіяхъ, заходя тутъ до 35° сѣв. шир. Въ Сѣверной Америкѣ сѣверная граница доходитъ на востокѣ до канадскихъ озеръ (44° сѣв. шир.), на западѣ же—только до поворотнаго круга. Въ южномъ полушаріи южная граница простирается въ Африкѣ до 30°, въ Австраліи и въ Новой Зеландіи—до 44°, въ Южной Америкѣ и на островахъ—до 55° южн. шир. Изъ 5 подсемействъ ночные попуган (Strigopinae) сводятся на 2 вида и распространены только по Новой Зеландіи. Какаду (Plictolophinae, въ 26 видахъ и 5 родахъ) встрѣчаются на Новой Голландіи, Новой Гвинеи, на Филиппинскихъ островахъ и на западъ до Целебеса. Подобное же распространеніе представляютъ и Лори или попуган съ рѣсничнымъ языкомъ (Trichoglossinae, въ 3 родахъ и 56 видахъ), хотя они проходятъ и по Новой Зеландіи. Настоящіе или короткохвостые попуган (Psittacinae, въ 7 родахъ и 125 видахъ) всего сильнѣе выступаютъ въ Южной Америкѣ и Африкѣ, слабѣе—въ Индіи и на островахъ; ихъ нѣтъ вовсе въ Новой Голландіи и въ Новой Зеландіи. Наконецъ, длиннохвостые попуган (Sittacinae, въ 10 родахъ и 139 видахъ) встрѣчаются всего менѣе въ Африкѣ, но распространены по всей области попугаевъ. Въ этомъ распространеніи особенно замѣчателенъ тотъ фактъ, что попуган Новаго Свѣта не отдѣляются такъ рѣзко отъ попу-

гаевъ стараго свѣта, какъ это замѣчается большею частью относительно прочихъ животныхъ. Такимъ образомъ нѣкоторыя американскія роды находятъ себѣ представителей также и въ Африкѣ. Приведенные выше ночные попугаи и попугаи-несторы на Новой Зеландіи составляютъ вымирающій типъ этихъ птицъ.

Предѣлы органической жизни вообще. Не только не возможно опредѣлить въ отдѣльности границъ распространенія видовъ, родовъ, семействъ, порядковъ и классовъ животнаго царства и растительнаго, но даже поставить вопросъ, есть ли вообще на земной поверхности предѣлъ органической жизни. И на этотъ вопросъ приходится вообще отвѣчать отрицательно. Хотя нѣкоторыя мѣстности на сушѣ и на морѣ представляются совершенно безжизненными и необитаемыми пустынями, тѣмъ не менѣе, съ другой стороны, всюду, куда только до сихъ поръ проникала пытливость человѣка, проявляется въ подходящихъ мѣстахъ органическая жизнь и иногда даже роскошная.

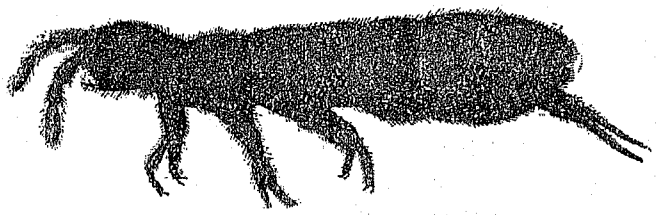
На сушѣ оказываются необитаемыми безводныя пустыни жаркихъ и умѣренныхъ поясовъ и пространства, покрытыя вѣчнымъ снѣгомъ и льдомъ, въ полярныхъ поясахъ и на высочайшихъ вершинахъ горъ. Но и въ пустыняхъ есть свои постоянные и временные обитатели, какъ изъ числа животныхъ, такъ и растеній. Не только въ оазисахъ, но и въ далекомъ отъ нихъ разстояніи, встрѣчаются животныя и растенія. Съ изумительнымъ чутьемъ распознаютъ свою добычу питающіяся падалью птицы и насѣкомыя на далекомъ разстояніи и слѣдуютъ за караванами. Когда чрезъ большіе промежутки дождь ороситъ почву, то она вдругъ зазеленѣетъ,—доказательство, что въ ней находится много способныхъ къ прорастанію сѣмянъ, зародышей, луковицъ, корневищъ и проч. Удивительно, какъ приспособлены къ засухѣ нѣкоторыя растенія, а также посѣщающія эти страны животныя. Даже люди рѣшаются устраивать постоянное или временное мѣстопребываніе въ пустыняхъ, и обширная Сахара между прочимъ отнюдь не такая безотрадная, лишенная всякой жизни пустыня, какою она такъ часто изображается.

Точно также и путешественники въ полярныя страны находили еще богатую жизнь въ самыхъ крайне изъ достигнутыхъ ими широтахъ, по крайней мѣрѣ въ сѣверномъ полушаріи; такъ напр., Наресъ на сѣверо-западномъ берегу Гренландіи—до 83°, а также Вейпрехтъ и Пейеръ—въ землѣ Франца-Іосифа до 82° сѣверной широты. На удобныхъ мѣстахъ произбаетъ хотя и скудная, но далеко распространенная растительность лишаевъ, мховъ и цвѣтковыхъ растеній, и даже большія травоядныя животныя, каковы сѣверный олень и мускусный быкъ, находятъ себѣ пищу въ восточной Гренландіи между 72 и 75° сѣверной широты. Море также богато тюленями, китами и морскими птицами, да и

полярный житель, повидимому, проникаетъ иногда до самыхъ крайнихъ сѣверныхъ странъ, какія только были доступны путешественникамъ. Но въ южномъ полярномъ поясѣ границею растительности служитъ, повидимому, уже 64° южной широты, на Кокбурнскихъ островахъ.

Вершины всѣхъ высокихъ горъ покрыты растительностью, хотя и скудной. Даже посреди вѣчнаго снѣга выдаются одинокія крутыя скалы, на которыхъ селятся лишаи. Шлагинвейтъ нашелъ цвѣтковыя растенія на наибольшей высотѣ въ 6,038 метровъ на перевалѣ Иби-Гаминъ. По наблюденіямъ Гумбольта, кондоръ залетаетъ за вершину Чимборасо. Не лишены жизни и вѣчный снѣгъ, и поверхность ледниковъ. Профессоръ Витрокъ, принимавшій участіе въ путешествіи Норденшильда вокругъ сѣверной Азіи, напечаталъ работу о ледяной и снѣжной флорѣ; въ этой работѣ онъ насчитывалъ 37 видовъ снѣжной флоры и 10 видовъ ледяной флоры. Это большею частью одноклѣточныя водоросли, нитчатки и нѣкоторые мхи очень низкой организаціи; между водорослями всего чаще встрѣчается протококъ карминоваго цвѣта (Protococcus nivalis). Это самый богатый особями видъ на землѣ. Другая, тоже очень распространенная водоросль—Ancylonema Nordenskjöldii пунцовобураго цвѣта; другія же ярко зеленая; почти всѣ остальныя ярко окрашены. Численность снѣжныхъ и ледяныхъ животныхъ оказалась тоже значительнѣе, чѣмъ допускали прежде. Кромѣ извѣстной Podura glacialis (чер. 218) найдены были черви, питающіеся водорослями. Подробныя изслѣдованія объ этомъ еще не напечатаны. Эти мелкіе организмы, въ особенности водоросли, существенно содѣйствуютъ таянію льда и снѣга.

Чер. 218



Ледниковая блоха (Podura glacialis).

Въ красноватой пассатной пыли Атлантическаго океана Эренбергъ открылъ богатую микроскопическую жизнь.

Даже въ совершенно лишенныхъ свѣта пещерахъ и горныхъ шахтахъ проявляется жизнь. Хотя изъ растительнаго царства произрастаютъ тамъ только безхлорофиллные грибы, однако въ такой подземной фаунѣ есть представители всѣхъ классовъ животнаго царства. Сюда относятся: ле-

тучія мыши, южно-американскій ночной попугай (Гуахаро, Steatornis caripensis)—протей, одноглазый сомъ, множество жуковъ, кузнечики, пауки, мокрицы, улитки и т. п.

Что касается предѣловъ жизни въ океанѣ, то новѣйшія изслѣдованія, произведенныя во всѣхъ океанахъ, доставили поразительные результаты, а именно, что даже на самой большой глубинѣ океана кишитъ богатая и разнообразная органическая жизнь. Съ самой большой глубины были выловлены раки, черви, моллюски, кораллы, иглокожія (особенно замѣчательныя морскія звѣзды), губки съ кремнистыми иглами, известковыя глобигерины (производящія мѣлъ), кремнистыя діатомеи и первичныя существа самаго простаго вида; при этомъ обнаруженъ былъ тотъ фактъ, что многія изъ этихъ существъ благополучно живутъ подъ страшнымъ давленіемъ на этой глубинѣ и при температурѣ по крайней мѣрѣ на 1° ниже точки замерзанія. Такъ какъ столь низкая температура замѣчается на днѣ глубокаго океана даже и въ жаркомъ поясѣ, то этимъ объясняется распространеніе сѣверныхъ морскихъ животныхъ по всему морскому дну.

Въ противоположность этимъ обитателямъ холодныхъ морскихъ пучинъ, и горячіе источники представляютъ свою особою флору и фауну. Въ кипящихъ источникахъ Исландіи были еще найдены водоросли, а въ горячемъ источникѣ въ 94° С. въ Алжирѣ—жукъ (Hydrobius orbicularis). Впрочемъ, если принять во вниманіе, что люди наблюдали температуру воздуха въ 60° С. въ Якутскѣ и температуру почвы въ + 78° С. въ Багдадѣ, то слѣдовательно человѣческій организмъ въ состояніи вынести разность температуры болѣе чѣмъ въ 100° С.; не менѣе значительны разности въ давленіи атмосферы, которое люди безъ вреда испытываютъ, съ одной стороны, въ аэростатѣ и на высокихъ горахъ, съ другой—въ водолазномъ колоколѣ, на днѣ моря, въ кессонахъ, при устройствѣ основанія для глубокихъ мостовыхъ устоевъ и на днѣ глубокихъ шахтъ. Удачныя изслѣдованія большихъ пустынь во всѣхъ частяхъ свѣта и полярныя экспедиціи показываютъ, что едва ли есть хоть одна страна на земной поверхности, которая вовсе не была доступна человѣку.

И такъ, абсолютной границы животной и растительной жизни, повидимому, вовсе не существуетъ на земной поверхности; но это, конечно, не исключаетъ того, что нѣкоторыя, болѣе или менѣе обширныя мѣстности фактически совершенно необитаемы.

B. Распредѣленіе органическихъ существъ.

Статистика растеній и животныхъ. Численность животныхъ и растеній даннаго географическаго пространства даетъ возможность уяснить способъ заселенія этого пространства организмами. Важнѣйшими дан-

ными въ этомъ отношеніи служитъ число видовъ и число особей въ опредѣленной области. Флора и фауна какой либо страны, области, части свѣта содержатъ то большее, то меньшее число видовъ и особей на одномъ и томъ же пространствѣ. Путемъ сравненія различныхъ флоръ и фаунъ получается понятіе объ относительномъ богатствѣ или бѣдности животными и растительными видами извѣстной части земной поверхности. Но подобное сравненіе знакомитъ также съ особенностями, которыми отличаются между собою флоры и фауны сосѣднихъ странъ. Поэтому, въ томъ и другомъ отношеніи, въ высшей степени интересно основанное сперва на численныхъ данныхъ изученіе различныхъ флоръ и фаунъ, какое даетъ статистика организмовъ.

Число видовъ на одинаковыхъ площадяхъ довольно правильно возрастаетъ къ экватору, за исключеніемъ сухихъ мѣстностей, особенно неблагопріятныхъ для растительнаго и животнаго міра, каковы наприм., Египетъ, Сахара, Сенегалъ, Персія, центральная Азія, нижняя Калифорнія, а въ южномъ полушаріи—сѣверное Чили и центральная часть Капской земли и Новой Голландіи. При этомъ число видовъ возрастаетъ вмѣстѣ съ величиной области, но въ весьма неравномъ отношеніи. Такъ напримѣръ:

Флора Вѣны (на 32 кв. мил.) насчитываетъ 1397 сосудистыхъ растеній
» всей Нижней Австріи (на 361 кв. м.) 1711 » »
» Австрійской Имперіи съ Ломбардо-Венеціей (на 12162 кв. м.) . . . . . 4450 » »

Австрія же безъ Ломбардо-Венеціанскаго королевства (860 кв. м.) насчитываетъ только 73 видами менѣе. Такъ, въ одной Великобританіи имѣется 1488 явнобрачныхъ растеній, а съ Ирландіей—лишь 40 видами болѣе.

Къ флорамъ, самымъ богатымъ видами на всемъ свѣтѣ, принадлежатъ: флора Неаполя, гдѣ за исключеніемъ Сициліи числится 3132 вида; Британская Индія почти съ 9000 видами, Британская Гвіана съ 3254, провинція Багія въ Бразиліи съ 2804, Капская земля съ 6600, югозападная часть Новой Голландіи по Лебяжьей рѣкѣ—съ 1800 видами явнобрачныхъ. Къ флорамъ, самымъ бѣднымъ видами, принадлежатъ не только полярныя страны, какъ напр., Шпицбергенъ, Камчатка, Гренландія и др., но также и нѣкоторыя древнія культурныя страны, каковы: Египетъ, съ 854, большей частью введенными видами, или сухія, безводныя пустыни, какъ Синайскій полуостровъ съ 259 видами, и, наконецъ, разбросанные вулканическіе и коралловые острова открытаго океана.

Въ связи съ богатствомъ растительныхъ видовъ обыкновенно находится и богатый животный міръ. Въ особенности же міръ насѣкомыхъ указываетъ на тѣсную зависимость отъ флоры страны.

Кромѣ обилія видовъ обращаютъ вниманіе также и на число особей каждаго вида. Въ этомъ отношеніи виды бываютъ чрезвычайно различны, и рѣзкую противоположность составляютъ одинокіе или спорадическіе виды и такіе, которые живутъ сообща, часто громадными массами. При этомъ слѣдуетъ еще различать, насколько часты мѣстонахожденія видовъ и степень скученности особей въ каждомъ мѣстонахожденіи. Случается иногда такое обиліе особей, что море или суша на цѣлыя мили покрыты либо исключительно, либо предпочтительно особями одного и того же вида, отчего и пріобрѣтаетъ своеобразную физіономію. Примѣрами такого обилія организмовъ служатъ: въ океанѣ періодически всплывающія медузы, нѣкоторые микроскопическіе организмы (инфузоріи, діатомеи), сообщающіе водѣ опредѣленную окраску на цѣлыя мили или свѣтящіеся ночью; появленіе массами ракообразныхъ и рыбъ на поверхности моря, нѣкоторыхъ моллюсковъ (устрицъ, Mytilus) и коралловъ на днѣ моря, извѣстные плавающіе луга морскихъ фукусовъ (Саргассово море) и подводные лѣса фукусовъ въ Южномъ океанѣ, и мн. др. На сушѣ совмѣстно живущія растенія придаютъ физіономію мѣстности, въ особенности же древесныя растенія, обыкновенно встрѣчающіяся въ чистыхъ густыхъ насажденіяхъ (какъ напр., букъ, дубъ, осина, береза, ель и т. д.). Но иногда и низкія кустарныя или травянистыя растенія покрываютъ почву на пространствѣ цѣлыхъ миль, какъ напр., обыкновенный вересклъ (Calluna vulgaris), чѐрника, торфяные мхи (Sphagnum), нѣкоторые злаки, каковы тростникъ, осоки и т. д. Къ явленіямъ скученнаго населенія животныхъ на сушѣ относятся такъ называемыя птичьи горы и птичьи скалы полярныхъ странъ, мѣста высиживанія странствующихъ голубей и болотныхъ птицъ, необозримыя стада крупныхъ травоядныхъ животныхъ въ сѣвероамериканскихъ преріяхъ, въ льяносахъ и пампасахъ Южной Америки, въ степяхъ центральной Африки. Сюда относятся также массы грызуновъ и лягушекъ и часто чудовищные рои насѣкомыхъ. Нѣкоторыя относящіяся сюда явленія особенно выдаются и извѣстны подъ названіемъ дождя животныхъ, манны и пр.

На вопросъ о числѣ видовъ животныхъ и растеній на всемъ земномъ шарѣ можно отвѣтить лишь приблизительно, такъ какъ понятіе о видѣ установлено очень шатко и такъ какъ постоянно открываются новые виды, въ особенности въ менѣе доступныхъ странахъ. Поэтому, всѣ относящіяся сюда указанія основаны лишь на очень шаткихъ числовыхъ данныхъ и подсчетахъ. Кромѣ того, въ настоящее время понятіе о видѣ такъ мѣняется и обзоръ числа видовъ настолько осложнился, что приходится почти отказаться отвѣчать на этотъ вопросъ въ научномъ смыслѣ. Тѣмъ не менѣе однако же число видовъ, описанное изслѣдователями различныхъ эпохъ, обнаруживаетъ прогрессъ и современное состояніе нашихъ

знаній и потому одному уже не лишено интереса. Такъ, Ѳеофрастъ (въ 371 г. до Р. Х.) насчитывалъ всего 450 видовъ растеній; напротивъ того,

Линней (1754) считалъ уже	7,728	видовъ
Персонъ (1801).	21,000	»
Шпренгель (1828).	36,000	»
Штейдель (1840)	87,000	»
Унгеръ (1852)	92,662	»
Эйхлеръ (1878).	85,000	» явнобрачныхъ,
Рейхартъ (1880)	25,800	» тайнобрачныхъ,

не считая грибовъ, именно: 6—7000 водорослей, 6200 лишаевъ, 2000 печеночныхъ мховъ, 7400 лиственныхъ мховъ и 3200 сосудистыхъ тайнобрачныхъ. Де-Бари считаетъ, что число грибовъ равно числу явнобрачныхъ, но описано ихъ только 12000 видовъ, такъ что число описанныхъ видовъ растеній въ настоящее время составляетъ 122000 видовъ, а именно 85000 явнобрачныхъ и 37000 тайнобрачныхъ.

Подобно тому и число видовъ животныхъ чрезвычайно возросло со времени Линнея, который въ 1748 году зналъ только 1104 живущихъ вида. По весьма скромному расчету Гёпперта и Бронна (въ 1850 г.), было уже въ то время описано 18567 позвоночныхъ, 65000 насѣкомыхъ, 5570 пауковъ, ракообразныхъ и червей, 11400 моллюсковъ и 6160 лучистыхъ животныхъ, полиповъ и инфузорій, стало быть всего 106897 живущихъ видовъ животныхъ. Присоединивъ же сюда 22462 ископаемыхъ животныхъ, можно принять общій итогъ описанныхъ (къ 1850 г.) животныхъ въ 129359 видовъ. Съ того времени число это чрезвычайно возросло. Такъ, Шмарда насчитываетъ (въ 1878 г.) 22600 позвоночныхъ (именно 2300 млекопитающихъ, 8000 птицъ, 1923 пресмыкающихся, 400 земноводныхъ, 10000 рыбъ); насѣкомыя составляютъ три четверти всѣхъ формъ животныхъ, именно 150000 видовъ, въ томъ числѣ жуковъ опять таки болѣе половины всѣхъ насѣкомыхъ, именно 80000 видовъ, перепончатокрылыхъ 16000, бабочекъ 20000, двукрылыхъ 21000, сѣтчатокрылыхъ 1000, прямокрылыхъ 5000, полужесткокрылыхъ 12000 видовъ. Паукообразныхъ извѣстно 5300 видовъ, червей 1850. Шмарда насчитываетъ только 10000 видовъ живущихъ мягкотѣлыхъ, 630 иглокожихъ и 3300 видовъ безкишечныхъ. Такимъ образомъ насѣкомыя составляютъ самый богатый формами типъ животныхъ. За ними слѣдуютъ позвоночныя въ 22600 видахъ, членистоногія (кромѣ насѣкомыхъ) съ червями въ 12000 видахъ, моллюски—10000 видовъ и низшіе типы животныхъ, заключающіе около 6000 видовъ. Такимъ образомъ, по Шмардѣ, число живущихъ видовъ простирается до 205000 видовъ. Но и число ископаемыхъ животныхъ въ послѣднее время чрезвычайно возросло и далеко уже зашло за 30000 видовъ.

Статистическій методъ даетъ матеріалъ для разрѣшенія многихъ вопросовъ географіи животныхъ и растеній, вслѣдствіе чего этотъ методъ неоднократно примѣнялся въ послѣднее время А. Декандолемъ и Энглеромъ по отношенію къ растеніямъ и А. Валласомъ—по отношенію къ животнымъ. Такъ, въ особенности А. Валласъ въ своей «географической зоологіи» представилъ въ таблицахъ распространеніе семействъ млекопитающихъ, птицъ, пресмыкающихся и земноводныхъ по установленнымъ имъ 24 второстепеннымъ областямъ, причемъ распространеніе ихъ въ Старомъ и Новомъ Свѣтѣ выступаетъ необыкновенно рѣзко. Для примѣра приведемъ тутъ распространеніе первыхъ трехъ порядковъ млекопитающихъ. Обезьяны (Primates) заключаютъ 8 семействъ въ 41 родѣ и въ 273 видахъ; рукокрылыя (Chiroptera)—5 семействъ въ 179 родахъ и 385 видахъ; насѣкомоядныя (Insectivora) 9 семействъ въ 27 родахъ и 82 видахъ. У обезьянъ выражается тропическій характеръ и рѣзкое разграниченіе формъ Стараго и Новаго Свѣта. Всего замѣчательнѣе распространеніе рукокрылыхъ. Семейство Vespertilionidae — космополитическое или повсемѣстное. Плодоядныя (Pteropidae) — тропическія животныя Стараго Свѣта. Американскіе листоносы (Phyllostomidae) составляютъ викарирующую форму подковоносовъ (Rhinolophidae) Стараго Свѣта. Насѣкомоядныхъ не встрѣчается вовсе въ Австраліи. Въ остальныхъ странахъ семейства ихъ распредѣлены очень неодинаково. Между тѣмъ какъ, напр., шерстокрылы (Galeopithecidae) и золотые кроты (Chrysochloridae) встрѣчаются только въ одной изъ 24 второстепенныхъ областей, настоящіе кроты (Talpidae) распространены по всей неарктической и палеарктической области, а землеройки (Soricidae) сверхъ того еще и въ области эѳіопской и восточной и т. д.

Физіономика растеній и животныхъ. Растительный покровъ и животный міръ данной мѣстности часто пріобрѣтаютъ особый отпечатокъ отъ нѣкоторыхъ выдающихся и характерныхъ формъ животнаго и растительнаго царства и преобладающимъ образомъ характеризуютъ данную мѣстность. Это особенно относится къ растительному царству, прикованному къ мѣсту своего обитанія и покрывающему бо́льшую часть суши въ видѣ растительнаго покрова. Но и въ царствѣ животныхъ есть такія выдающіяся формы, которыя характеризуютъ физіономію даннаго ландшафта въ той же степени, какъ и своеобразныя произведенія растительнаго царства. А. фонъ-Гумбольтъ установилъ въ своемъ очеркѣ физіономики растеній нѣсколько наиболѣе выдающихся растительныхъ формъ, указавъ ихъ вліяніе на ландшафтъ данной мѣстности и особенно налегая на то обстоятельство, что нерѣдко формы, очень различныя въ систематическомъ отношеніи, по своему внѣшнему виду очень сходны. Къ такимъ представительнымъ группамъ растеній, придаю-

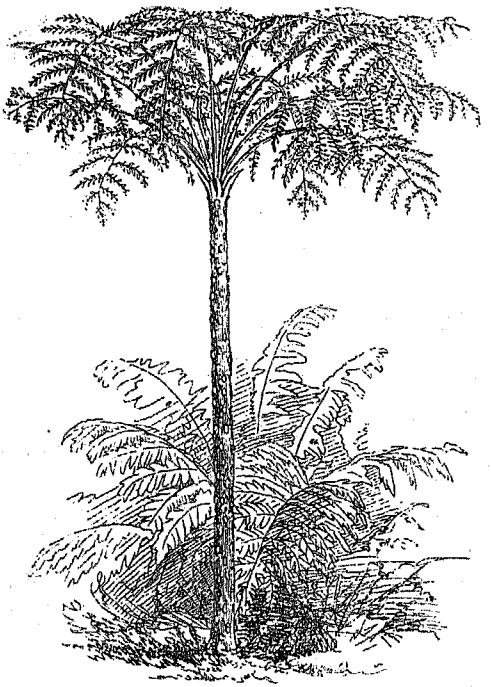
щимъ физіономію мѣстности, относятся напр., гордая форма пальмъ, банановъ, колоссальные стволы мальвовыхъ и Bombaceae съ шерстистыми и лопастными листьями и крупными, роскошными цвѣтами, въ противоположность нѣжнымъ формамъ дунистыхъ мимозъ; оригинальная неуклюжая форма кактусовъ, которая повторяется въ аналогичныхъ формахъ молочайныхъ и стапелій, и сходная форма алоё, въ противоположность гибкой формѣ злаковъ и папоротниковъ; форма хвойныхъ деревьевъ, лиственныхъ съ нѣжными листьями и съ вѣчнозелеными и еще многія другія. Не менѣе характерными группами въ животномъ царствѣ, служащими для характеристики опредѣленной мѣстности, служатъ крупныя и выдающіяся формы, а также, съ другой стороны, и мелкія животныя, но появляющіяся цѣлыми массами, какъ напр., крупныя толстокожія и хищныя животныя, или мѣста вывода, рои и колоніи мелкихъ животныхъ. Примѣръ такого обилія животныхъ представляютъ птичьи горы на крайнемъ Сѣверѣ, служащія мѣстомъ вывода и пребыванія для сѣверныхъ плавающихъ птицъ. Нигдѣ, не замѣчается такого необозримаго множества морскихъ птицъ въ одно и тоже время и на морѣ, и въ воздухѣ и на склонахъ горъ,—какъ по прибрежью восточной Сибири, на всемъ пространствѣ отъ Берингова пролива до южной оконечности Камчатки. Передвиженіе ихъ производитъ впечатлѣніе настоящаго прилета и отлета цѣлыхъ сотенъ тысячъ; шумъ, поднимаемый ими, оглушителенъ вблизи и слышенъ на далекомъ разстояніи.

Физіономика живыхъ существъ представляетъ большое географическое значеніе. Въ отношеніи физіономіи растеній слѣдуетъ удержать старое подраздѣленіе растеній на деревья, кусты и травы.

Между ними особенно выдаются и всего характернѣе древесныя растенія (деревья и кусты) по своей величинѣ, а также тѣмъ, что встрѣчаются массами. У этихъ растеній всего виднѣе органы роста — стволъ и листва, — менѣе бросаются въ глаза цвѣты и ихъ строеніе или же плоды. Среди деревьевъ въ свою очередь наиболѣе выдаются тѣ, у которыхъ стволъ простой, неразвѣтленный, съ могучею кроною листьевъ на вершинѣ стебля. Сюда относятся древовидные папоротники, злаковыя деревья, лилейныя деревья, пальмы и музы. Самыя благородныя и наиболѣе извѣстныя формы это — пальмы. У типической пальмы тонкій, простой древесный стволъ съ кроною изъ просто-перистыхъ или вѣерныхъ листьевъ, большею частью исполинскихъ размѣровъ. Такая типическая форма всего лучше выражена въ кокосовой пальмѣ. Исключеніе составляютъ карликовыя пальмы, несоразмѣрно толстыя пальмы, какъ напр., настоящая саговая, и наконецъ вѣтвистыя пальмы, какъ африканская пальма Думъ или индійская тростниковая пальма. У древовидныхъ папоротниковъ стволъ густо покрытъ

остатками листовыхъ черешковъ и корневыми мочками, а листья нѣжные многократно-перистораздѣльные къ верхушкѣ свернуты улиткою (чер. 219). Средину между пальмами и папоротниками занимаетъ древняя вымирающая форма цикадей или саговиковъ, съ простымъ, короткимъ, тол-

Чер. 219

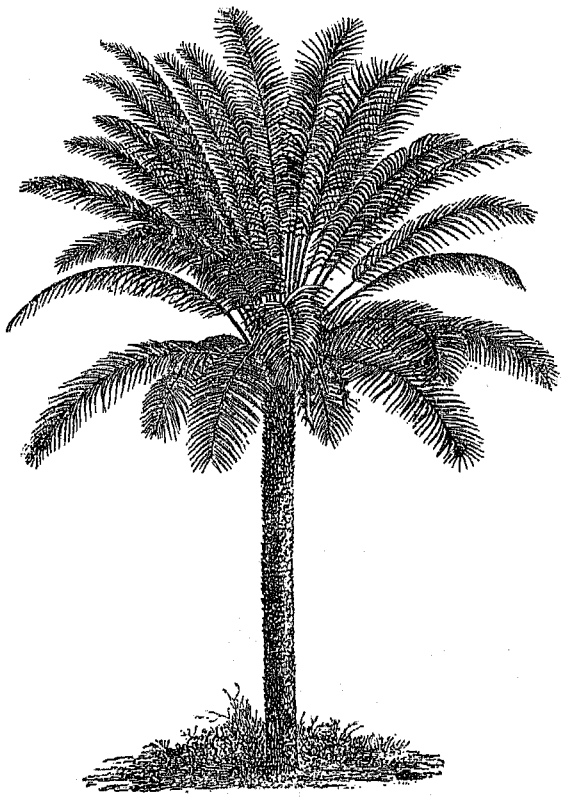


Древовидный папоротникъ (Alsophila armata).

стымъ стволомъ, жесткими просто-перистыми листьями, но тоже свернутыми улиткою (чер. 220). Лилейныя деревья (панданы) представляютъ различные древесные стволы, простые или мало и вильчато развѣтленные, съ цѣльными узкими листьями, большей частью колючезубчатыми, тонкими или толстыми, на вершинѣ ствола и его вѣтвей. Сюда относятся настоящіе панданы тропиковъ, съ тонкими, спирально расположенными листьями, мексиканскія древовидныя лиліи, африканскія драцены и алои. У драценъ или драконовыхъ деревьевъ на концахъ вѣтвей торчитъ по пучку листьевъ, похожихъ на листья злаковъ (чер. 221). Изъ листовыхъ рубцовъ вытекаетъ смолистая драконова кровь. Иногда они достигаютъ глубокой старости, какъ знаменитое, благодаря Гумбольту, драконово дерево на островѣ Тенерифѣ. У австралійскихъ злаковыхъ

деревьевъ (Xanthorrhoea), настоящіе листья злаковъ торчатъ на верхушкѣ короткаго толстаго ствола. За ними слѣдуютъ всего ближе древовидные тростниковые злаки (бамбуки). Въ противоположность неуклюжимъ злаковымъ деревьямъ, эти представляютъ тонкую, нѣжную

Чер. 220

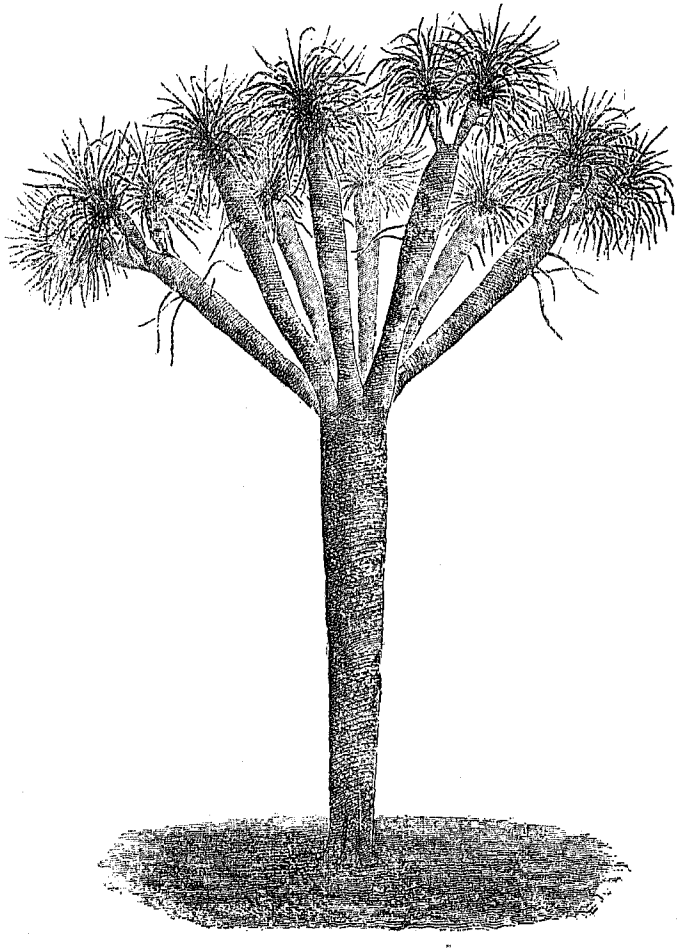


Саговое дерево (Cycas circinalis).

древовидную форму тропическихъ странъ; узловатые стебли ихъ несутъ короткія вѣтви, покрытыя листьями; такіе стебли растутъ пучками, и тѣмъ производятъ впечатлѣніе большихъ деревьевъ. Музы (бананы) въ сущности не древесныя растенія, а травы, но похожи на не высокія пальмы; у нихъ гигансніе нераздѣльные листья или же неправильно надорванные. Онѣ относятся къ самымъ выдающимся тропическимъ растеніямъ, каковы извѣстные бананы и мадагаскарское водяное дерево (Ravenala, Urania speciosa), и поэтому предпочтительно служатъ характерными формами тропическихъ странъ.

Настоящія деревья отличаются вѣтвистымъ главнымъ стволомъ, у котораго вѣтви образуютъ густую крону листьевъ обыкновенно на нѣкоторой высотѣ отъ земли. По свойству листьевъ отличаютъ иголь-

Чер. 221



Молодое драконово дерево (Dracaena draco L.). на англопѣмецкомъ кладбищѣ у Фунхали на Мадейрѣ.

чатыя деревья и лиственныя. Форма игольчатыхъ деревьевъ съ жесткими, зимующими, игольчатыми листьями встрѣчается не только между хвойными, но и въ другихъ семействахъ растеній, какъ напр., у древовидныхъ вересковыхъ. Съ другой же стороны есть хвойныя съ ежегодно опадающими листьями, съ плоскими, широкими и съ чрезвы

чайно мелкими чешуйчатыми листьями. Лиственныя деревья распадаются по внѣшнему виду на двѣ группы, съ опадающими листьями и съ остающимися (зимующими), а затѣмъ на деревья съ нѣжными и съ плотными листьями. Къ зимующимъ лиственнымъ деревьямъ относятся напр. форма лавровъ, съ широкими, яркозелеными, толстыми, кожистыми листьями; форма маслинъ съ узкими, тускло-зелеными, кожистыми листьями; форма эйкалиптовъ съ широкими и узкими листьями, часто серповидно-согнутыми, сине-зелеными и тускловатыми; ихъ пластинки держатся большею частью отвѣсно и потому даютъ мало тѣни.— Есть также лиственныя деревья съ опадающею листвою, у которыхъ толстые, кожистые листья, каковы напр. сикоморы. У большей части лиственныхъ деревьевъ съ опадающею листвою листья въ то же время нѣжные, какъ у буковъ, дубовъ, ивъ, липъ и ясеней. Къ чуже земныхъ формамъ лиственныхъ деревьевъ съ нѣжными листьями относятся Bombaceae—толстыя деревья, съ крупными, округлыми, лопастными листьями, длиневидионервными; тамаринды, съ просто перистыми листьями, и мимозы, съ удвоенно перистыми листьями.

Своеобразныя тропическія формы деревьевъ, происходящія путемъ сростанія многихъ растеній между собою, представляютъ: баньяны, священныя смоковницы индусовъ, пускающія изъ кронъ своихъ воздушные корни, изъ коихъ выростаютъ новыя деревья, сросшіяся съ произведшимъ ихъ деревомъ; мангрововыя деревья, съ высокими толстыми корнями; они растутъ по морскому берегу; сѣмена ихъ прорастаютъ на произведшемъ ихъ растеніи и пускаютъ внизъ корни, пока они не достигнутъ почвы, и тогда вырастаютъ въ новыя деревья. Такимъ образомъ, эти формы производятъ группы деревьевъ, въ которыхъ зачастую трудно, а подчасъ и вовсе нельзя разобраться въ отдѣльныхъ особяхъ и вообще отнести корни къ ихъ стволу.

Кустарники представляютъ небольшія древесныя растенія, развѣтвляющіяся уже съ самаго основанія. Сюда относятся, напримѣръ, карликовыя сосны и верески, съ игольчатыми листьями; мирты и протеевыя, съ кожистыми, широкими, жесткими и вѣчно-зелеными листьями; терновники и розы, съ опадающими листьями.

Крайне оригинальную группу древесныхъ растеній составляютъ такія, у которыхъ листья недоразвиты и которыя поэтому кажутся съ перваго взгляда безлистными. Сюда относятся австралійскія казуарины, съ членистыми вѣтвями на подобіе хвощей; Spartium съ вѣтками, какъ у Juncus; кипарисы и тамариски, съ тонкими вѣтвями, густо покрытыми мелкими чешуйчатыми листьями.

Нѣкоторыя характерныя по своей физіономіи группы заключаютъ отчасти древесныя растенія, отчасти травы. Сюда относятся мясистыя

растенія (Succulentae) съ толстыми мясистыми стеблями или листьями. Между ними кактусы представляютъ высокія деревья, деревенистые кустарники и сочныя травы, у которыхъ стебли принимаютъ призматическую, листовидную или же тыквообразную форму и какъ будто не несутъ листьевъ. Агавы, съ гигантскою розеткою мясистыхъ листьевъ и колоссальными цвѣточными стрѣлками, относятся собственно къ многолистнымъ травамъ, но цвѣтущимъ одинъ только разъ. Группу вьющихся растеній составляютъ древесныя растенія—ліаны и травянистыя, каковы хмѣль, повилика и тыквы. Группа эпифитовъ (чужеядныхъ) заключаетъ также кустарныя формы, каковы Loranthaceae (омела) и травянистыя, какъ напр., растущіе на деревьяхъ орхидеи и папоротники.

У травъ нѣтъ никакой одеревенѣвшей оси надъ землею. Часто онѣ цвѣтутъ всего только одинъ разъ во все продолженіе жизни и затѣмъ отживаютъ. По продолжительности жизни различаютъ однолѣтнія, двулѣтнія и многолѣтнія травы. Есть травы, у которыхъ, напротивъ того, подземныя мясистыя или деревянистыя оси (луковицы, клубни, корневища), развиваютъ ежегодно надземныя однолѣтнія цвѣтущія оси. Это—многолѣтнія травы. Если у нихъ подземные стебли болѣе или менѣе древесенѣютъ при основаніи, то онѣ называются полукустарниками. Важныя по своей физіономіи формы травъ составляютъ: иммортели, съ постепенно высыхающими цвѣтами; репейники — колючія травы со сложными цвѣтками или скученными цвѣторасположеніями; зонтичныя травы, съ полымъ стеблемъ, вздутыми листовыми влагалищами, перисторазсѣченными листьями и сложными зонтиками; аронниковыя, съ стрѣловидными или сердцевидными листьями, иногда даже съ раздѣльными корневыми листьями и съ початкомъ, окутаннымъ большимъ цвѣточнымъ влагалищемъ—чехломъ; папоротники—лиственныя тайнобрачныя съ красивыми листьями, большею частью многократно раздѣльными (ваями); злаки (Gramineae) рѣзко отличаются дернистымъ ростомъ, узловатымъ, полымъ стеблемъ, узкими листьями, охватывающими стебель влагалищемъ; осоки (Cyperaceae), у которыхъ трегранная соломина безъ узловъ, а листья острые, рѣжущіе; ситники (Juncaceae) съ гладкою, круглою, безлистною соломинкою, выполненною сердцевиною и т. д. Изъ тайнобрачныхъ должно привести слѣдующія формы: мхи—изящныя растеньица, густо покрытыя явственными листьями, большею частью ярко-зеленаго цвѣта; лишаи—безлистныя растенія, въ видѣ поросли, листеца или кустика, селящіяся на скалахъ, на землѣ и на деревьяхъ; водоросли, живущія въ морѣ и въ простой водѣ; въ первомъ случаѣ цвѣтныя и кожистыя водоросли, во второмъ—студенистыя водоросли, нитчатки и пр.

Къ наиболѣе характернымъ формамъ въ отношеніи физіономіи растеній относятся такъ называемые исполинскіе цвѣты тропическихъ странъ, какъ знаменитая Rafflesia Arnoldi R. Br. или въ недавнее время (въ 1878 г.) открытая Беккари исполинская ароидея Amorphophallus Titanum Beccari. Послѣднее считается самымъ большимъ извѣстнымъ доселѣ «цвѣткомъ». Оно растетъ въ тѣнистыхъ лѣсахъ западной Суматры; клубень его достигаетъ 50 сантиметровъ длины, и изъ него выростаетъ стрѣлка въ метръ высотою, оканчивающая початкомъ въ 1,6 метра длиною и въ 20 сантиметровъ толщиною. Этотъ початокъ окруженъ у нижняго конца чехломъ въ 70 сантиметровъ длиною, 83 сантиметра шириною, верхній свободный край котораго составляетъ крыло въ 2,5 метра. Если разсматривать это крыло какъ цвѣтокъ, то онъ по размѣрамъ своимъ превосходитъ всѣ остальные исполинскіе цвѣты.

Климатическія группы. Климатическія группы животныхъ и растеній имѣютъ болѣе важное значеніе, чѣмъ физіономическія, что объясняется отчасти зависимостью живыхъ существъ отъ климатическихъ условій, именно отъ вліянія температуры; эти группы представляютъ вообще рѣзкую перемѣну во флорѣ и фаунѣ, съ измѣненіемъ климатическихъ условій. Климатъ же мѣняется съ географическою широтою и по мѣрѣ поднятія надъ поверхностью моря, а потому въ этихъ обоихъ направленіяхъ можно различать рядъ различныхъ въ климатическомъ отношеніи поясовъ (зонъ и областей), различіе которыхъ опять таки отражается на растительномъ и животномъ мірѣ. Слѣдуетъ однако постоянно имѣть теперь въ виду, что климатическія условія не составляютъ исключительныхъ факторовъ, обусловливающихъ распространеніе и распредѣленіе организмовъ, и что поэтому при одинаковыхъ климатическихъ условіяхъ могутъ жить весьма различныя растенія и животныя, такъ же какъ и наоборотъ, при различныхъ климатическихъ условіяхъ часто встрѣчаются весьма сходныя формы животныхъ и растеній.

Растительные поясы. Прежніе ботанико-географы, приписывавшіе климату наибольшее вліяніе на распространеніе растеній, А. фонъ-Гумбольтъ, И. Мейенъ и Фр. Унгеръ, весьма наглядно изображали растительность по поясамъ и областямъ и сравнивали ихъ между собою и со среднею годовою и лѣтнею температурою. Подобнымъ же образомъ можно разсматривать и животный міръ и даже распредѣленіе человѣческаго рода по климатическимъ поясамъ и получить такимъ образомъ крайне живыя картины природы (картины зонъ), которыя однако постепенно переходятъ одна въ другую и потому исключаютъ возможность рѣзкаго разграниченія. Такія картины представляютъ, впрочемъ, только второстепенное, скорѣе географическое, чѣмъ дѣйствительно поясняю-

щее значеніе, такъ какъ онѣ построены односторонне—на одномъ только факторѣ растительной и животной жизни.

Кромѣ экваторіальнаго пояса различаютъ на сѣверномъ полушаріи, такъ же какъ и на южномъ, еще 8 другихъ климатическихъ поясовъ, которые соотвѣтственно не одинаковой смѣнѣ дня и ночи и климатическимъ различіямъ представляютъ также большое различіе въ своихъ органическихъ произведеніяхъ. Эти пояса и характеризующая ихъ растительность вкратцѣ могутъ быть изображены въ слѣдующемъ порядкѣ:

1) Околополюсные пояса (90—82° с. и ю. ш.; средняя температура лѣта или періода растительности—отъ 0 до 1°). Материкъ почти сплошь покрытъ вѣчнымъ снѣгомъ и льдомъ; только на безснѣжныхъ склонахъ скалъ и хорошо защищенныхъ мѣстахъ могутъ расти тайнобрачныя (лишаи и мхи) и нѣкоторыя травянистыя цвѣтковыя растенія.

2) Полярные пояса (82 — 72° с. и ю. ш.; средняя температура лѣта + 1° до + 2° Ц.). Крайне скудная и однообразная растительность и фауна состоитъ изъ околополюсныхъ видовъ. Деревьевъ и воздѣлываемыхъ растеній нѣтъ. Преобладаютъ мелкія дернистыя травы, не выше четверти, съ ползучими корнями и крупными цвѣтками; впрочемъ тутъ же попадаются нѣкоторые низменные кустарники.

3) Арктическіе пояса (72 — 66° с. и ю. ш.; средняя температура лѣта + 2 до + 4° Ц.). Граница лѣсной растительности и воздѣлыванія земли. Имѣются лишь немногія деревья (березы, низкорослыя сосны, ели, осины), но много разнообразныхъ кустарниковъ; луга рѣдки, наземные лишаи и торфяные мхи покрываютъ громадныя площади. Въ Америкѣ почти тѣ же виды, что и въ Европѣ.

4) Подарктическіе пояса (66 — 58° с. и ю. ш.; средняя температура лѣта + 4 до + 6° Ц.), преобладаютъ хвойные лѣса, березы и ивы. Буки, яблони, вишни, груши только у южной границы. Хлѣбопашества очень мало; разводятъ нѣкоторыя огородныя растенія. Подарктическій поясъ (Новая Шотландія) носитъ еще полярный характеръ.

5) Болѣе холодные умѣренные пояса (58 — 45° с. и ю. ш.; средняя температура лѣта 6—8° Ц.).

Въ сѣверномъ полушаріи. Лиственные лѣса, состоящіе изъ буковъ, еловые и сосновые лѣса, съ хмѣлемъ, плющемъ и орѣшникомъ. Обширные луга, большіе пустыри, торфяныя болота и степи. Въ Америкѣ тѣ же роды, но другіе виды. Хлѣбопашество и плодоводство.

Въ южномъ полушаріи. Вѣчнозеленые низкорослые лѣса, луга, степи и торфяныя болота, состоящія отчасти изъ особыхъ родовъ растеній, отчасти же сѣверно-европейскаго характера.

6) Болѣе теплые умѣренные пояса (45—34° с. и ю. ш.; средняя температура лѣта 8—17° Ц.).

Въ сѣверномъ полушаріи. Вѣчнозеленые, очень разнообразные лиственные лѣса (дубы, маслины, мирты, лавры, померанцы, карликовыя пальмы), виноградъ, тернистыя розы, весьма много губоцвѣтныхъ и гвоздикъ; въ Америкѣ много дубовъ и сложноцвѣтныхъ.

Въ южномъ полушаріи. Частью вѣчнозеленыя, частью только лѣтомъ покрытыя зеленью лиственныя деревья. Весьма разнородная растительность на Новой Зеландіи, въ Новой Голландіи и Тасманіи, равно какъ въ Чили и Буэносъ-Айресѣ, но иная нежели въ соотвѣтствующемъ поясѣ сѣвернаго полушарія.

7) Подтропическіе пояса (34—23° с. и ю. ш.; средняя температура лѣта 17 — 21° Ц.). Они характеризуются обиліемъ деревьевъ съ толстыми кожистыми, лоснящимися листьями. Но тутъ растительность Стараго и Новаго Свѣта, а равно сѣвернаго и южнаго полушарій уже настолько различна, что не поддается краткому общему описанію.

8) Тропическіе пояса (23—15° с. и ю. ш.; средняя температура лѣта 21—26° Ц.). Къ деревьямъ подтропическаго пояса присоединяются также древовидные папоротники и злаки. Преобладаютъ пальмы, бананы, исполинскіе аронники. По морскимъ берегамъ встрѣчаются мангрововые лѣса, внутри странъ—фиговые лѣса.

9) Экваторіальный поясъ (отъ 15—0° с. и ю. ш.; средняя температура лѣта 25—28° Ц.). Растительная жизнь проявляется тутъ въ наибольшихъ размѣрахъ и въ наибольшемъ разнообразіи. Первобытные лѣса съ исполинскими стволами, опутанными ліанами, и потому непроходимые, а стройные стволы нѣкоторыхъ пальмъ такъ перерастаютъ остальныя деревья, что образуютъ какъ бы «лѣсъ надъ лѣсомъ». Паразитныя растенія: орхидеи, аронниковыя и загадочные корневые паразиты, достигаютъ наивысшаго развитія. Тѣмъ не менѣе даже и въ этомъ поясѣ есть мѣстности, лишенныя только что описанной роскошной растительной жизни, каковы льяносы на Оринако, кампосы въ Бразиліи и Африканскія пустыни. Въ маловодныхъ странахъ встрѣчаются также рѣдкіе лѣса, листва коихъ опадаетъ во время сухаго періода года.

Растительныя области. Соотвѣтственно 9 ботанико-географическимъ поясамъ, принимаютъ 9 вертикальныхъ областей, характеризуемыхъ такими же климатическими условіями и расположенныхъ послѣдовательно одна надъ другой; впрочемъ всего полнѣе и рельефнѣе эти области представляются только на высочайшихъ горахъ экваторіальнаго пояса.

Поднимаясь отъ поверхности моря, тутъ различаютъ, по Гумбольту:

1. Область пальмъ и банановъ (0—600 метровъ),

2. Область древовидныхъ папоротниковъ и смоковницъ (600 — 1200 метровъ),

3. Область миртъ и лавровъ (1200—1900 метровъ),

4. Область вѣчнозеленыхъ лиственныхъ деревьевъ (1900 — 2500 метровъ),

5. Область лиственныхъ лѣсовъ съ опадающею на зиму листвою (2500—3000 метровъ),

6. Область хвойныхъ деревьевъ (3000—3800 метровъ),

7. Область альпійскихъ кустарниковъ (3800—4400 метровъ),

8. Область альпійскихъ травъ (4400—5000 метровъ),

9. Область вѣчнаго снѣга (5000 метровъ).

Выше 5000 метровъ слѣдуетъ область вѣчнаго снѣга, называемая иногда также областью тайнобрачныхъ растеній, такъ какъ даже за предѣлами снѣжныхъ линій на крутыхъ скалахъ обыкновенно попадаются тайнобрачные (мхи и лишаи).

Впрочемъ, даже и въ тропическихъ странахъ теоретически установленныя 9 горныхъ областей встрѣчаются далеко не сполна, а часто замѣняются аналогичными викарирующими формами или представляютъ самостоятельный рядъ характеристичныхъ растительныхъ формъ. Такъ А. фонъ Гумбольтъ различаетъ на Чимборасо только 7 областей, считая снизу вверхъ, а именно: 1. пальмы; 2. древовидные папоротники; 3. хины; 4. бефаріи; 5. злаки; 6. альпійскія травы; 7. область вѣчнаго снѣга. Характерныя хинныя растенія замѣняютъ тутъ области различныхъ лиственныхъ и хвойныхъ деревьевъ, а бефаріи—область альпійскихъ кустарниковъ (рододендровъ).

Европейскіе Альпы, какъ и вообще горы средней Европы, принадлежатъ къ болѣе холодному умѣренному поясу, и заключаютъ изъ областей Гумбольта только 4 верхнія, именно: область хвойныхъ, альпійскихъ кустарниковъ, альпійскихъ травъ и тайнобрачныхъ. Но обыкновенно тутъ различаютъ много такихъ областей, признаками которыхъ служатъ то абсолютная высота мѣстности, то границы вертикальнаго распространенія нѣкоторыхъ характерныхъ видовъ растеній.

Такъ Зендтнеръ различаетъ въ южно-баварскихъ Альпахъ слѣдующія 10 горныхъ областей:

1. Нижнюю область равнинъ или область винограда (270 — 400 метровъ),

2. верхнюю область равнинъ или область орѣшины (400—560 метровъ),

3. нижнюю область горъ (дубъ, 560—830 метровъ),

4. верхнюю область горъ (букъ, 830—1430 метровъ),

5. предъальпійскую область (сосну, 1430—1770 метровъ),

6. нижнюю альпійскую область (карликовую сосну, 1770 — 2030 метровъ),

7. верхнюю альпійскую область (верески, рододендры, 2030—2400 метровъ),

8. нижнюю область вѣчнаго снѣга (альпійскія травы, 2400 — 2700 метровъ),

9. верхнюю снѣжную область (высшія сосудистыя тайнобрачныя, 2700—2900 метровъ),

10. область тайнобрачныхъ растеній (только мхи и лишаи, свыше 2900 метровъ).

Подобныя же условія представляютъ горныя области восточныхъ Альпъ вообще, причемъ съ возрастаніемъ возвышенностей съ востока на западъ поднимаются въ то же время границы вертикальнаго распространенія растеній.

Въ своемъ сочиненіи о жизни швейцарскихъ растеній Христъ различаетъ въ послѣднее время только 4 явственно и естественно разграниченныя области швейцарскихъ Альпъ, а именно:

1. нижнюю область, характеризуемую виноградомъ, плодоводствомъ и прямѣсью типовъ побережья Средиземнаго моря и достигающую среднимъ числомъ до 550 метровъ на сѣверной сторонѣ—до 700 метровъ на западѣ и югѣ Швейцаріи.

2. Область лиственнаго лѣса, въ частности бука, достигающаго въ сѣверной Швейцаріи до 1350 метровъ, и каштановыхъ лѣсовъ въ южной Швейцаріи—до 900 метровъ.

3. Область хвойнаго лѣса: пихты — въ сѣверной Швейцаріи до 1800 метровъ, лиственницы и кедра, доходящихъ въ центральныхъ Альпахъ до 2100 метровъ, а въ Тессинскихъ Альпахъ только до 1800 метровъ.

4. Альпійская область, отъ границы теперешняго хвойнаго лѣса, но не очерченная вверху опредѣленнымъ рубежемъ, такъ какъ на удобныхъ мѣстахъ встрѣчаются растенія и выше снѣжной линіи, которая въ сѣверныхъ Альпахъ приходится на 2700 метрахъ, а въ южныхъ центральныхъ Альпахъ на 3000 метрахъ. Такъ, подъ самою вершиною Юнгфрау (на 4100 метрахъ) и на Монте-Роза найдены были лишаи, на Финстераргорнѣ (на 4270 метрахъ)—лишаи и Ranunculus glacialis, на Бернинѣ—одинъ видъ Soldanella.

Совершенно иныя растительныя области на Этнѣ. По Сарторіусу тамъ различаютъ только 3 главныхъ области:

1. Воздѣлываемая область (regione coltivata), доходящая отъ подошвы горы у морскаго берега до 1070 метровъ, вѣчно-зеленая область Гризебаха, съ видами вѣчно-зеленыхъ дубовъ, характеризуется множествомъ подтропическихъ культурныхъ растеній, каковы финиковыя пальмы (до 546 метровъ), агавы, виды кактусовъ, лимоны и апельсины, маслины (до 700 метровъ), затѣмъ виноградъ, плодовыя деревья, хлопчатникъ и пшеница.

2. Древесная или лѣсная область (regione boscosa, 1070—2000

метровъ) отличается высокоствольными лѣсными деревьями; въ ней различаютъ нижнюю лѣсную область (1070 — 1265 метровъ) съ съѣдобными каштанами и видами дубовъ, съ опадающими на зиму листьями, и верхнюю лѣсную область съ буками (до 1896 метровъ), съ черными горными соснами (Pinus Laricio, до 1960 метровъ) и березами. Хлѣбопашество (рожь) доходитъ до 1783 метровъ. Особенно характеренъ для верхней лѣсной области ракитникъ (Gonocytisus aetnesis) вмѣстѣ съ черною горною сосною.

3. Пустынная область (regione deserta, на 2000—2845 метрахъ) уже безъ древесной растительности; она распадается на нижнюю кустарную область (до 2245 метровъ), съ своеобразными кустами можжевельника и барбариса (Juniperus hemisphaericus и Berberis aetnensis), и на верхнюю область, съ оригинальными кустиками астрагаловъ (Astragalus siculus, на 2245—2624 метрахъ). За этими кустиками, равно какъ между ними встрѣчаются немногія растенія этой области, почти сплошь особые виды, характерные для Этны, каковы Senecio aetnensis, Rumex aetnensis, Anthemis aetnensis, и наконецъ нѣкоторые лишаи, какъ напр., Stereocaulon vesuvianum.

За этою пустынною областью (начиная съ 2845 метровъ) вполнѣ прекращается всякая растительная жизнь до самой вершины вулкана (3313 метровъ). Несмотря на высоту этой огнедышащей горы, на ней нѣтъ ни стелющихся хвойныхъ деревьевъ, ни настоящихъ альпійскихъ растеній, что объясняется не климатическими условіями, а чрезвычайною сухостью и маловодьемъ горы, въ особенности же геологическимъ возрастомъ ея. Флора пустынной области Этны заселена съ остальныхъ горъ Сициліи и съ не высокихъ горъ, не свыше 1900 метровъ, Калабріи. По образованіи этой горы, она не могла быть заселена альпійскими растеніями, такъ какъ для такого заселенія не хватало средствъ переноса въ настоящій періодъ земли. Да и случайныя изверженія вулкана, а также свойства вулканическихъ горныхъ породъ, служатъ, конечно, значительнымъ препятствіемъ къ заселенію горы растеніями.

Поясы и области животныхъ. Само собою разумѣется, что и животный міръ крайне разнороденъ по поясамъ и областямъ; однако легко перемѣщающійся міръ животныхъ въ высшихъ своихъ формахъ отнюдь не привязанъ, подобно растеніямъ, къ мѣсту своего обитанія, и потому многія животныя могутъ мѣнять свое мѣстопребываніе, смотря по временамъ года. Сюда относятся періодическія переселенія очень многихъ животныхъ, которыя перемѣщаются такимъ образомъ на время въ болѣе благопріятный климатъ. Періодически странствуютъ въ особенности перелетныя птицы, а также многія млекопитающія, рыбы и даже насѣкомыя, ракообразныя и моллюски. Менѣе подвижныя животныя защи-

щаются отъ неблагопріятныхъ условій климата тѣмъ, что проводятъ зиму или лѣто въ спячкѣ или же —неблагопріятное время года въ состояніи яицъ, куколокъ и т п.

Вообще и тутъ примѣнимъ тотъ географическій законъ, въ силу котораго число видовъ уменьшается къ полюсу и къ вершинамъ высокихъ горъ, но возрастаетъ въ противоположномъ направленіи. Однако и въ самыхъ крайнихъ полярныхъ странахъ, равно какъ и на вершинахъ самыхъ высокихъ горъ находятъ представителей млекопитающихъ и птицъ, т.-е. наивысшія формы животныхъ, между тѣмъ какъ растительный міръ проявляется тутъ только въ низшихъ формахъ (мхи и лишаи).

Въ какой степени преобладаетъ разнообразіе животныхъ въ тропическихъ странахъ, видно уже изъ того, что изъ всего числа наземныхъ позвоночныхъ, среди которыхъ насчитывается, по Валласу, 288 семействъ (млекопитающихъ, птицъ, пресмыкающихся и земноводныхъ), оказывается не менѣе 134 вполнѣ тропическихъ, и только 25 семействъ вполнѣ внѣтропическихъ, тогда какъ остальныя 129 семействъ содержатъ частью тропическіе виды, частью внѣтропическіе. Преобладаніе тропическихъ формъ животныхъ ясно слѣдуетъ изъ обзора наземныхъ млекопитающихъ, воздушныхъ и наземныхъ птицъ (за исключеніемъ голенастыхъ и плавающихъ птицъ). Въ этомъ отношеніи самою обильною видами животныхъ оказывается неотропическая область (Южная Америка), а самою скудною—неарктическая область (Сѣверная Америка). Тѣмъ не менѣе обѣ тропическія области Стараго Свѣта (эѳіопская и восточная), вмѣстѣ взятыя, превосходятъ даже Южную Америку по обилію формъ, такъ какъ тамъ насчитывается 4204 вида. Поразителенъ, однако тотъ фактъ, что, не смотря на все обиліе животныхъ формъ въ тропическихъ странахъ, животный міръ ихъ настолько отстаетъ по численности въ сравненіи съ растительностью, что тропическіе лѣса съ перваго взгляда кажутся почти необитаемыми. Болѣе всего бросаются еще въ глаза насѣкомыя, частью своимъ количествомъ, частью же размѣрами и великолѣпіемъ окраски особей. Необычайные размѣры тропическихъ насѣкомыхъ объясняются конечно обиліемъ пищи и слабымъ колебаніемъ температуры, не задерживающими развитія личинокъ насѣкомыхъ. Послѣ насѣкомыхъ всего больше птицъ, онѣ и богаче окраскою, а изъ остальныхъ животныхъ наиболѣе характерными типами тропической фауны служатъ еще ящерицы, змѣи, крокодилы, обезьяны и летучія мыши.

Рѣзкая противоположность въ растительности и въ животномъ мірѣ обнаруживается также, по Гукеру, на сѣверномъ и южномъ склонѣ Гималайскихъ горъ. На южномъ склонѣ господствуетъ самая пышная растительность въ Сиккимѣ, гдѣ выпадаетъ въ невѣроятномъ количествѣ

дождь, а выше снѣгъ; тутъ тропическія формы растеній заходятъ очень высоко, фауна же очень скудна, даже и насѣкомыя не многочисленны. Но перевалившись черезъ кряжъ горъ и вступивъ въ Тибетъ, попадаютъ въ сухую степь съ тощею растительностью, но съ большими табунами дикихъ млекопитающихъ. Такимъ образомъ оказывается, какъ будто влажность способствуетъ жизни растеній, а сухость — жизни высшихъ животныхъ.

Въ противоположность разнообразію видовъ животныхъ подъ тропиками, арктическая фауна очень бѣдна: она состоитъ только изъ 16 наземныхъ млекопитающихъ, 45 наземныхъ птицъ, но за то содержитъ 114 видовъ голенастыхъ и плавающихъ птицъ.

Вертикальное распространеніе животныхъ обнаруживаетъ болѣе быструю убыль видовъ животныхъ, нежели видовъ растеній, при большей высотѣ. Такъ по Геру, виды животныхъ въ нижней области (до 800 метровъ) значительно превышаютъ число видовъ растеній (какъ $2^{3}/_{4} : 1$); но уже въ области альпійскихъ кустарниковъ отношеніе становится обратнымъ (какъ $1 : 1^{1}/_{7}$), а на рубежѣ органической жизни приходится даже 1 видъ животнаго на 25 видовъ растеній. Впрочемъ нѣкоторые виды животныхъ временно держатся далеко выше всѣхъ горныхъ вершинъ, отчасти поднимаясь своею собственною силою, какъ большіе грифы Стараго и Новаго Свѣта, отчасти пассивно отъ восходящихъ токовъ воздуха, какъ бабочки, роящіеся муравьи, мухи и жуки. На наибольшей высотѣ Альпъ (на 3480 метрахъ) постоянно будто бы живетъ паукъ-сѣнокосецъ (Opilio glacialis). Для животнаго міра не такъ важна граница распространенія деревьевъ, какъ граница вообще сплошной дерновой растительности. Въ Тиролѣ за альпійскими лугами (выше 2700 метровъ) замѣчена быстрая убыль улитокъ, бабочекъ и жуковъ.

Изъ высшихъ животныхъ имѣется мало настоящихъ альпійскихъ видовъ, таковы: бѣлякъ, сурокъ, альпійскій козелъ, серна и бѣлая куропатка. Эти животныя, подобно большинству альпійскихъ растеній, составляютъ остатки ледниковаго періода, съ вполнѣ обособленными и часто очень ограниченными округами распространенія въ настоящее время.

Пояса глубины моря. Вертикальнымъ областямъ горъ соотвѣтствуютъ области (пояса) глубины моря. И тутъ бросается въ глаза, что въ морѣ растутъ почти только однѣ водоросли, тогда какъ его населяютъ животныя всѣхъ классовъ (рѣже всего насѣкомыя). Форбесъ принимаетъ 8 поясовъ въ Эгейскомъ морѣ до глубины въ 600 метровъ. Верхній поясъ, лишь въ 4 метра, самый богатый; уже за четвертымъ поясомъ число животныхъ становится мало, а въ самомъ нижнемъ живутъ только нѣкоторые кольчатые черви, раки, морскія звѣзды и моллюски. Такъ какъ съ глубиною температура быстро понижается, то жи-

вотныя нижнихъ глубокихъ областей носятъ отпечатокъ сѣверныхъ животныхъ. Къ подобному же результату пришелъ И. Р. Лоренцъ, изслѣдуя распредѣленіе организмовъ въ заливѣ Кварнеро. Онъ различаетъ 6 областей распредѣленія въ глубь морскихъ растеній (только высшихъ водорослей). Огромное большинство ихъ произрастаетъ въ 3 прибрежныхъ областяхъ, а именно 3 вида живутъ выше уровня прилива, 44 вида — въ полосѣ между приливомъ и отливомъ, составляющей тутъ всего 2 фута, и 218 видовъ ниже отлива до 2 саженъ глубины. Этимъ 3 верхнимъ областямъ распространенія по глубинѣ, заключающимъ 265 видовъ водорослей, Лоренцъ противопоставляетъ 3 другихъ области: отъ 2 — 15 саженъ глубины съ 78 видами, отъ 15 — 35 саженъ глубины съ 43 видами и отъ 35 — 60 саженъ глубины съ 3 видами, стало быть всего съ 124 видами. Постоянныя животныя въ Кварнеро распредѣляются такъ, что въ 3 прибрежныхъ областяхъ встрѣчается 236 видовъ, на глубинѣ отъ 2 — 10 саженъ 139 видовъ, на глубинѣ отъ 10 — 20 саженъ 187 видовъ и на глубинѣ 20 — 45 саженъ 92 вида и даже на самой большой глубинѣ отъ 45 до 75 саженъ встрѣчаются еще 6 видовъ. Такимъ образомъ, животныя заходятъ вообще въ болѣе глубокія области, нежели растенія.

Новѣйшія изслѣдованія показали однако, что даже на самыхъ большихъ глубинахъ моря обнаруживается еще обильная органическая жизнь. Поверхность открытаго моря часто кажется безжизненною только оттого, что многія водяныя животныя укрываются въ глубь во время дня и лишь ночью показываются на поверхность. По Фуксу, слѣдуетъ различать вообще прибрежную фауну, пелагическую фауну и фауну глубокаго моря. Прибрежная фауна окаймляетъ материки и острова, а также морскія отмели. Она доходитъ только до глубины 80—90 метровъ и заключаетъ такихъ животныхъ, которыя вмѣстѣ съ большею теплотою нуждаются главнымъ образомъ въ свѣтѣ, вслѣдствіе чего можно обозначить прибрежную форму еще наименованіемъ фауны свѣта. Пелагическая фауна встрѣчается лишь на значительномъ разстояніи отъ морскаго берега. Она очень однородна и, въ противоположность разнообразію животнаго міра на сушѣ, распространяется далеко, такъ какъ преградою ихъ повсемѣстнаго распространенія служатъ только большіе материки и недостатокъ тепла въ полярныхъ странахъ. Наконецъ, фауна глубокаго моря—это фауна мрака и низкой, но очень равномѣрной температуры. Она начинается уже на глубинѣ почти въ 90 метровъ, достигаетъ высшаго развитія на 1000 метрахъ и не вполнѣ исчезаетъ даже на самыхъ большихъ глубинахъ. По преобладанію иглокожихъ, губокъ и первичныхъ животныхъ, фауна глубокаго моря походитъ на фауну животныхъ прежнихъ геологическихъ эпохъ болѣе, нежели прибрежная фауна.

Распредѣленіе по мѣстопребыванію (колоніи). Мѣстность съ опредѣленными физическими свойствами даетъ возможность существовать только такимъ органическимъ существамъ, которымъ подходятъ особенности данной мѣстности; поэтому всякое мѣсто населено обыкновенно особыми растеніями и животными, по мѣстопребыванію которыхъ образуются группы.

Въ свою очередь органическія существа могутъ также сами служить мѣстообитаніемъ другимъ организмамъ, какъ это и случается съ паразитами растительнаго и животнаго царства. Паразиты бываютъ внѣшніе и внутренніе; растенія могутъ селиться какъ на другихъ растеніяхъ, такъ и на животныхъ, и наоборотъ—животныя могутъ жить паразитами на животныхъ, а также и на растеніяхъ.

Растенія прикованы къ опредѣленному мѣсту обитанія несравненно болѣе, нежели животныя. Такъ, данный грунтъ опредѣленнаго химическаго свойства, каковы солонцеватая, амміакальная, кремнистая, известковая, песчаная, глинистая, перегнойная почвы и т. д., покрытъ своеобразнымъ растительнымъ покровомъ. Особенно большое значеніе на мѣстопребываніе растеній оказываетъ прѣсная и соленая вода, а также бо́льшая или меньшая степень влажности почвы. Но и животныя приноравливаются къ этимъ условіямъ уже въ силу зависимости своей отъ растеній и, подобно имъ, образуютъ общинныя группы (колоніи), сообразно мѣсту своего обитанія. Такъ какъ растительность на сушѣ превосходитъ по своей массѣ міръ животныхъ, то она образуетъ характерныя, часто рѣзко отличающіяся одна отъ другой группы растеній, которыя можно подвести подъ категоріи по одинаковому или сходному мѣстопребыванію ихъ и которыя извѣстны подъ именемъ видовъ растительности (растительныхъ формацій).

Есть первобытные и искуственные виды растительности. Въ странахъ съ высокою культурою даже и первобытная растительность болѣе или менѣе сильно измѣнена или по крайней мѣрѣ крайне ограничена.

Смотря по преобладанію древесныхъ или травянистыхъ растеній, на сушѣ есть главнымъ образомъ два вида растительности—лѣсъ и поле.

Видъ лѣсной растительности чрезвычайно разнообразенъ. Первобытное состояніе лѣса—это дѣвственный лѣсъ. Тутъ ничего не отнимается отъ почвы, такъ какъ всѣ ея продукты снова ей возвращаются, послѣ того какъ истлѣютъ отжившія растенія. Тутъ нѣтъ повода къ смѣнѣ культуры деревьевъ, какъ въ лѣсномъ хозяйствѣ. Настоящій первобытный лѣсъ состоитъ изъ смѣшанныхъ древесныхъ породъ и выглядитъ у насъ очень печально, такъ какъ уцѣлѣвшія въ немъ очень старыя деревья стоятъ въ разбросъ и на половину погибли. Лѣсъ вырастаетъ вновь часто очень неправильно; на каждомъ упавшемъ и истлѣвающемъ

деревѣ возникаютъ новыя деревья и находятъ тутъ наиболѣе подходящую почву, чтобы заселиться. Первобытные тропическіе лѣса точно также полны тлѣющихъ деревьевъ, а отъ деревянистыхъ вьющихся растеній (ліанъ) становятся часто непроходимыми. Старые стволы покрываются множествомъ эпифитовъ, и притомъ не только мхами и лишаями, но также и папоротниками, орхидеями, ароидниковыми, фикусами, тилландсіями и т. п. Только на верхушкахъ развивается свѣжая, могучая и разнообразная растительная жизнь. На почвѣ же первобытнаго лѣса и на стволахъ гнѣздятся только тѣнистыя растенія и паразиты. Различные виды тропическаго первобытнаго лѣса составляютъ: изобилующій пальмами лѣсъ Игапо по Амазонкѣ, лѣсъ Эте въ Бразиліи, выдающійся высокими деревьями съ толстыми кожистыми вѣчно-зелеными листьями; лѣсъ Тераи у южной подошвы Гималайскихъ горъ; мангрововые лѣса по прибрежьямъ и устьямъ рѣкъ и многіе другіе. Тропическій первобытный лѣсъ требуетъ равномѣрнаго влажнаго климата; всего лучше произростаетъ онъ, защищенный горами отъ вѣтра. Въ видѣ исключенія встрѣчаются въ тропическихъ лѣсахъ также общинно живущія деревья, образующія сплошныя насажденія; такъ бываютъ лѣса пальмовые, пизанговые, лѣса араукарій, мимозъ и т. д. Оригинальны ландшафты тропической Африки, принимающіе видъ парка, съ отдѣльными разбросанными деревьями или группами деревьевъ, чередующимися съ саваннами. Съ ними сходны южно-американскіе лѣса саваннъ, не дающіе тѣни австралійскіе лѣса казуаринъ и эвкалиптовъ.

Лѣсныя деревья умѣреннаго и холоднаго пояса растутъ большею частью скученно. Такъ, береза, букъ, дубъ, пихта, ель и сосна произрастаютъ въ сплошныхъ насажденіяхъ. Лѣса съ опадающею листвою и вѣчно-зеленые лѣса, краснолѣсье и чернолѣсье, боры, рощи, опушки составляютъ различные виды лѣса. Въ лѣсу укрывается кромѣ того еще очень распространенная соподчиненная флора и особая фауна.

Лѣса оказываютъ громадное вліяніе на климатъ. Подобно горамъ, они сгущаютъ атмосферные осадки и скопляютъ ихъ, отчего климатъ становится равномѣрнѣе. Вслѣдствіе неосмотрительнаго истребленія лѣсовъ лѣто становится теплѣе и суше. Внезапные и сильные ливни смываютъ почву съ крутыхъ склоновъ горъ и причиняютъ съ одной стороны неплодородіе, съ другой — наводненія. Обезлѣсеніе способствуетъ также обваламъ лавинъ и глыбъ земли. Карстъ, Далмація, Сирія, Палестина, Сѣверная Африка, вообще всѣ страны, прилегающія къ Средиземному морю представляютъ ясные, но печальные слѣды неосмотрительнаго истребленія лѣсовъ. Всѣ древнія культурныя страны безлѣсны и носятъ отпечатокъ пустынь и степей. Ничто такъ не свидѣтельствуетъ о молодости нашей культуры въ средней и сѣверной Европѣ, по прекрасному вы-

раженію Гумбольта, какъ услаждающій еще насъ зеленый покровъ лѣсовъ.

Переходъ отъ лѣсной растительности къ растительности открытой поляны составляетъ кустарная поросль. Ростъ деревьевъ останавливается и задерживается на границахъ ихъ распространенія, съ одной стороны, отъ недостатка тепла въ полярныхъ странахъ и на вершинахъ высокихъ горъ, съ другой стороны отъ недостатка влажности на границѣ степей и пустынь. Къ первой категоріи кустарной поросли относится растительность, составляющая область криворослей, часто столь характерную, и область рододендровъ. Сюда относится стелющаяся сосна Альповъ и торфяныхъ болотъ; но и буки, а также и березы остаются низкорослыми. Осины и карликовыя ивы, какъ викарирующія формы, часто замѣняютъ всѣ криворосли вообще. Ко второй категоріи кустарной поросли относится кустарная растительность маловодныхъ странъ. Этотъ видъ растительности всего характернѣе въ австралійскомъ Скрубѣ, почти непролазной чащѣ, состоящей изъ низкихъ Erastideae и Proteaceae, и задерживающей всякую культуру и даже распространеніе пожара. Съ этимъ сходна растительность Каррoo въ Капландіи, равнины съ Вельвичіей въ южной области Анголы и патагонская кустарная поросль на водопроницаемой хрящеватой почвѣ. Впрочемъ, кустарная растительность очень распространена и въ тѣхъ предѣлахъ, гдѣ могутъ расти деревья, и притомъ въ очень разнообразномъ видѣ. Въ средней полосѣ Европы къ этому виду растительности относятся низкіе кусты вереска и брусники, затѣмъ кусты дерна, боярышника, шиповника и ежевики; въ странахъ, прилегающихъ къ Средиземному морю, появляется Macquis— особый видъ вѣчно-зеленой кустарной растительности, обильной численностью особей; въ Индіи есть своя форма растительности — джунгель, въ которой бамбуки и тростниковые злаки образуютъ непроницаемую кустарную чащу и т. п.

Открытая поляна составляетъ противоположность тѣнистому лѣсу; она покрыта травянистыми растеніями, рѣже кустарниками или порознь растущими деревьями. Поляна покрыта цѣлымъ рядомъ видовъ растительности, причемъ большую роль играетъ въ особенности почвенная влага. Къ важнѣйшимъ видамъ полянъ относятся на первомъ планѣ луговины, каковы саванны, луга и выгоны, затѣмъ пустоши, степи, и пустыни, наконецъ—болота и топи.

Саванны или тропическіе луга покрыты высокими злаками, схожими съ нашимъ тростникомъ, но не густо растущими и прерываемыми другими растеніями, въ особенности же кустарниками и деревьями. Во многихъ мѣстахъ настоящая саванна переходитъ въ степь.

Луга, состоящіе главнымъ образомъ изъ дернистыхъ злаковъ и травъ,

представляютъ разнообразную флору и столь роскошную растительность, что на нихъ безъ ущерба возможенъ одинъ покосъ или нѣсколько. Есть долинные, горные и альпійскіе луга. Путемъ удобренія, орошенія и обработки, обращаютъ ихъ въ искуственные луга. Выгоны или пастбища отличаются отъ луговъ болѣе тощею, бѣдною видами растительностью.

Наконецъ, во всѣхъ частяхъ свѣта, на обширныхъ равнинахъ, лишенныхъ древесной растительности, появляются такіе виды растительности, которые образуютъ пустоши, степи и пустыни. Настоящія пустоши встрѣчаются въ болѣе холодныхъ и умѣренныхъ странахъ. Онѣ отличаются очень скудною растительностью, среди которой массами выступаютъ только нѣкоторые мхи и лишаи, а также низкіе вересковые кустарники. Большая часть сѣверо-европейской равнины покрыта такою однообразною растительностью. Этотъ видъ растительности обусловливается тутъ почвою, бѣдною известью и лишенною глины, а такая почва пригодна лишь для немногихъ растеній. На крайнемъ сѣверѣ этотъ видъ растительности переходитъ въ еще болѣе однообразную безотрадную моховую степь (тундру), въ которой преобладаютъ торфяные мхи и наземные лишаи и между ними въ особенности оленій и исландскій мохъ, а среди ихъ разсѣяны низкорослые кустарники, въ особенности морошка и кое-какія травы.

Степи представляютъ гораздо болѣе пеструю растительность, но зачастую прерывающуюся и крайне перемѣнчивую по временамъ года. Большія равнины на всѣхъ материкахъ въ болѣе тепломъ умѣренномъ поясѣ и въ жаркомъ поясѣ носятъ степной характеръ; таковы: «пусты» въ Венгріи, южно-русскія и среднеазіятскія степи, отчасти саванны въ центральной Африкѣ и въ Индіи, Сѣверо-американскія преріи, льяносы по Ориноко и Амазонкѣ, неизмѣримые пампасы въ Лаплатѣ, а также обширныя луговины Австраліи. Всѣ настоящія степи характеризуются безлѣсіемъ и отсутствіемъ мховъ и лишаевъ. Преобладающую форму составляетъ степь изъ злаковъ. Но злаки не образуютъ сплошнаго дерна, какъ на лугахъ, и не принимаютъ вида тростника, какъ въ саваннахъ. Во время дождливаго періода и послѣ него, степь представляетъ величественную картину зеленаго волнующагося моря, какъ океанъ безпредѣльнаго, украшеннаго роскошными цвѣтами и оживленнаго богатымъ и своеобразнымъ міромъ животныхъ. Въ сухое время года степь выжжена, спалена, подобна пустынѣ. По истинѣ, ужасенъ видъ сѣверныхъ степей во время зимы и снѣжной мятели. При неизмѣримомъ пространствѣ степей (занимающихъ почти четвертую часть суши), характеръ ихъ, смотря по мѣстности, очень различенъ; то онѣ переходятъ въ настоящую пустыню, то принимаютъ видъ луговой растительности, пустошей, болотъ и топей. Совершенно особый видъ представляютъ солончаки; они проявляются всюду, гдѣ почва содержитъ много солей. Среди материка непосредственно

возникаетъ такого рода растительность, какая замѣчается только по морскому прибрежью. Солончаковыя растенія еще издали поражаютъ своеобразною блѣдно-зеленою или красноватою окраскою и невзрачными цвѣтками; они оказываются довольно независимыми отъ климатическихъ вліяній, тогда какъ необходимымъ условіемъ ихъ существованія составляетъ подходящее свойство почвы.

Настоящія пустыни или мѣстности, вполнѣ лишенныя растительности, бываютъ рѣже, чѣмъ обыкновенно думаютъ; онѣ находятся въ зависимости отъ полнаго отсутствія воды, въ видѣ ли атмосферныхъ осадковъ, или же почвенной влаги. Пустыни встрѣчаются какъ въ равнинахъ, такъ и въ горахъ; почва ихъ то чисто-глинистая или солонцеватая глина, то сыпучій песокъ или голыя скалы, Если есть хоть немного влажности, то вырастаютъ въ разбросъ нѣкоторыя пустынныя растенія, злаки, мясистыя мезембріантемы и молочаи, въ Америкѣ кактусы и полыни. Изъ болѣе обширныхъ пустынь замѣчательны: пустыня Атакама по западному побережью Южной Америки; отдѣльные участки Сахары, ливійской и арабской пустыни; пустыня Шамо или Гоби въ центральной Азіи, солонцеватыя пустыни въ Персіи и Сѣверной Америкѣ и пустыни во внутреннихъ странахъ Новой Голландіи.

При большой влажности почвы, луговая растительность переходитъ въ болота, топи и наконецъ къ водяной растительности.

Болотная флора отличается преобладаніемъ водяныхъ, скученныхъ растеній. Однако и у нихъ, какъ и у сухопутныхъ растеній, весь годичный приростъ растительной массы вполнѣ истлѣваетъ, такъ что въ почвѣ остаются только перегнойныя вещества, какъ не сгорѣвшіе остатки этой растительности. Въ торфяныхъ же болотахъ истлѣваніе задерживается, вслѣдствіе обильной влажности почвы; большая или меньшая часть ежегодно образующагося растительнаго вещества остается въ видѣ удобосгараемаго торфа и съ теченіемъ времени накопляется мощными слоями. Есть возвышенныя и низменныя торфяныя болота. Первыя состоятъ изъ очень гигроскопическихъ растеній, въ особенности изъ торфяныхъ мховъ, и мало по малу выступаютъ надъ поверхностью воды; у нихъ своеобразная флора, подобно произрастающей на кремнистой почвѣ; вода въ нихъ не содержитъ извести и очень мягка, торфъ чистъ, состоитъ почти исключительно изъ сгараемыхъ частей, съ незначительнымъ содержаніемъ золы. Низменныя или луговыя торфяныя болота не возвышаются надъ уровнемъ воды, часто возникаютъ на тростниковомъ покровѣ; на нихъ болѣе разнообразная флора съ преобладающими известняковыми растеніями; они образуютъ менѣе чистый торфъ съ большимъ содержаніемъ золы. Торфяныя болота свойственны преимущественно болѣе холодному и умѣренному

поясу. Влажный климатъ и непроницаемая подпочва, на которой они развиваются, благопріятствуютъ ихъ образованію и ихъ мощности, доходящей иногда до 10—12 метровъ и болѣе.

Водяная растительность иногда такъ же своеобразна, какъ и обильна. Прѣсныя воды, въ видѣ источниковъ, ручьевъ, канавъ, каналовъ, озеръ и прудовъ, содержатъ свою собственную плавающую, надводную и подводную растительность. Особенно извѣстна по своимъ громаднымъ размѣрамъ плавающая или подводная растительность въ нѣкоторыхъ частяхъ моря, хотя она и состоитъ изъ однѣхъ только водорослей; изъ нихъ плавающія образуютъ Саргассово море, а погруженныя въ воду—подводные лѣса водорослей.

Во всѣхъ культурныхъ странахъ преобладаетъ искуственная растительность. Даже естественная растительность, въ видѣ лѣса и луга, кореннымъ образомъ измѣнена тутъ рукою человѣка, такъ что первобытная растительность болѣе или менѣе вытѣснена. При гигантскихъ успѣхахъ культуры растительный покровъ земли болѣе или менѣе измѣненъ уже во всѣхъ частяхъ свѣта рукою человѣка, и представляетъ поэтому совершенно иной видъ, чѣмъ при спокойномъ проявленіи силъ природы. Совершенно иной отпечатокъ данной странѣ доставляетъ въ особенности истребленіе и сожиганіе лѣсовъ, необработываемость плодородной почвы и осушеніе болотъ и озеръ. Всѣ страны съ высоко развитою и въ то же время съ крайне древнею культурою, какъ напр. Египетъ и Китай, представляютъ только искуственную растительность.

Путемъ воздѣлыванія и распространенія полезныхъ или пріятныхъ растеній, человѣкъ создалъ особые виды растительности, каковы пажити, виноградники, разнообразные плантаціи и сады, или же болѣе или менѣе преобразовалъ естественную растительность луговъ и лѣсовъ. Кромѣ умышленно распространенныхъ воздѣлываемыхъ растеній, человѣкъ невольно содѣйствуетъ распространенію сорныхъ травъ. Поэтому, воздѣлываемыя растенія такъ же, какъ и сорныя травы, находятся въ тѣсной связи съ исторіею культуры человѣка.

Искуственное распредѣленіе. а) Культурныя растенія. Что касается происхожденія и родины культурныхъ растеній, то, по А. Декандолю, это можетъ быть доказано относительно почти всѣхъ ихъ. Многія воздѣлываемыя растенія и до сихъ поръ еще встрѣчаются въ дикомъ состояніи; другія, хотя и неизвѣстны въ дикомъ состояніи, даютъ поводъ предположить, что они произошли отъ другихъ сходныхъ дикихъ видовъ; относительно же такихъ растеній, которыя не подходятъ ни подъ тотъ, ни подъ другой случай, можно допустить съ большею достовѣрностью, что ихъ родина должна бы быть тамъ, гдѣ они воздѣлываются съ древнѣйшихъ временъ.

Наибольшая часть (⁴/₅) воздѣлываемыхъ растеній принадлежитъ Старому Свѣту. Такъ, Европа доставила изъ хлѣбныхъ растеній овесъ и рожь, изъ фруктовыхъ деревьевъ—вишню и грушу, изъ овощей—капусту, свеклу и морковь; такъ изъ сѣверной и западной Азіи произошли: пшеница, ячмень, гречиха, бобы, огурцы, миндаль, черешня, абрикосъ, виноградъ, тутовое дерево, шпинатъ, чеснокъ и т. д.; изъ сѣверной Африки—финиковая пальма, изъ тропической Африки—кофе, изъ южной Азіи — рисъ, индиго, хлопчатникъ, сесамъ, померанцы, персики, сахарный тростникъ, чай, хлѣбное дерево, бананъ, таро, гвоздичное дерево и т. д.; изъ Америки произошли маисъ, картофель, табакъ, ананасъ, какао, агава, квиноа, бататъ, маньокъ и т. д.

Новая Голландія, Новая Зеландія и Канландія оказываются странами, не доставившими ни одного туземнаго культурнаго растенія. До открытія Америки, въ этой части свѣта имѣлись только ей свойственныя культурныя растенія, что всего лучше доказываетъ полное разобщеніе Стараго и Новаго Свѣта до этой эпохи.

Большинство питательныхъ растеній весьма древняго происхожденія; въ этомъ отношеніи новое время не внесло никакого виднаго обогащенія. Изъ тайнобрачныхъ есть только одно воздѣлываемое растеніе, это шампиньонъ. Нововведенія по части полезныхъ растеній касаются главнымъ образомъ кормовыхъ, волокнистыхъ, маслянистыхъ и врачебныхъ растеній. Къ наиболѣе замѣчательнымъ нововведеніямъ послѣдняго времени относится воздѣлываніе южноамериканскихъ хинныхъ деревьевъ на Явѣ и воздѣлываніе австралійскаго евкалипта (Eucalyptus globulus) въ Алжирѣ и въ Европѣ. Наоборотъ, разведеніе нѣкоторыхъ красильныхъ растеній сократилось вслѣдствіе успѣховъ въ химіи; таковы: вайда, марена и индиго.

Насчитываютъ свыше 770 видовъ однихъ питательныхъ растеній; изъ нихъ 570 приходится на Старый Свѣтъ и 204—на Новый. Кромѣ того, большое значеніе представляетъ еще множество кормовыхъ травъ, древесныя, волокнистыя, красильныя, маслянистыя, ядовитыя и лѣкарственныя растенія. Тѣмъ не менѣе по числу видовъ всѣ эти воздѣлываемыя растенія уступаютъ садовымъ, такъ какъ нѣкоторые большіе сады разводятъ больше видовъ растеній, чѣмъ сколько ихъ встрѣчается въ цѣлой части свѣта, напр. въ Европѣ.

Ф. Унгеръ показалъ въ своихъ ботаническихъ экскурсіяхъ въ области исторіи культуры, что тропическіе пояса Стараго и Новаго Свѣта представляютъ почти одинаковую численность свойственныхъ имъ питательныхъ растеній. Напротивъ того, въ умѣренномъ поясѣ южнаго полушарія ихъ нѣтъ почти вовсе, и даже въ сѣверномъ полушаріи западная половина значительно бѣднѣе восточной. Если же, напротивъ того, провести линію

отъ Молуккскихъ острововъ къ Ирландіи, то вокругъ нея скопляется большинство важнѣйшихъ растеній Стараго Свѣта, родина коихъ находится на остъиндскихъ островахъ, въ Индіи, въ Персіи, Арменіи, на Кавказѣ, Крыму, въ Греціи и въ средней Европѣ. Унгеръ находитъ, что въ Америкѣ подобная линія простирается отъ Бразиліи и Перу чрезъ Гвіану, Экуадоръ, Центральную Америку, Вестъ-Индію до Мексики. А насколько неравномѣрно распредѣлены питательныя растенія въ Старомъ и Новомъ Свѣтѣ, видно изъ нижеслѣдующей таблицы питательныхъ растеній.

Число питательныхъ растеній по Ф. Унгеру.

	Въ Стар. Свѣтѣ.	Въ Нов. Свѣтѣ.	Всего.
Мучнистыхъ (amylacea)	192	45	237
Маслянистыхъ (oleosa)	49	45	94
Сахаристыхъ (saccharina)	52	29	81
Содержащихъ кислоты (acidula) .	151	62	213
Содержащихъ соли (salina) . . .	122	23	145
	566	204	770

Между мучнистыми питательными растеніями всего важнѣе хлѣбные злаки и нѣкоторыя клубневыя растенія; въ свою очередь между хлѣбными злаками — рисъ и кукуруза, пшеница, рожь и ячмень. Воздѣлываніе риса пріобрѣтаетъ большое значеніе въ южной и восточной Азіи, въ Бразиліи, въ Южной Каролинѣ и въ южной Европѣ. Рисъ требуетъ средней лѣтней температуры въ 20° Ц. и достигаетъ крайней границы своего распространенія въ сѣверномъ полушаріи подъ 44° въ Старомъ Свѣтѣ и подъ 38° въ Америкѣ, а въ южномъ полушаріи уже подъ поворотнымъ кругомъ. Маисъ все болѣе и болѣе распространяется; въ Европѣ доходитъ уже до 50—52° сѣв. шир., въ Америкѣ даже до 55° сѣв. шир.; проникаетъ также въ восточную Азію и вытѣсняетъ въ Африкѣ преобладающее тамъ черное просо. Пшеница заходитъ въ Норвегію до 65° и въ послѣднее время охватила большія новыя территоріи въ Соединенныхъ Штатахъ и въ Канадѣ на западѣ и на сѣверѣ до 62°. Рожь даетъ самое важное хлѣбное зерно для сѣверной Европы и Азіи. Но ячмень составляетъ наиболѣе распространенный видъ зерна во всѣхъ поясахъ и климатахъ, такъ какъ онъ доходитъ до 70° сѣв. шир. по западному побережью Скандинавскаго полуострова, да и въ Сѣверной Америкѣ простирается до Мекензи подъ 65° сѣв. шир. А такъ какъ рожь и ячмень воздѣлываются на южной оконечности Южной Америки (подъ 53° юж. шир.), то за предѣлами распространенія хлѣбныхъ растеній приходятся только самыя сѣверныя области Сѣверной Америки и Азіи, а также

Гренландія и Исландія. Крайняя граница воздѣлыванія хлѣбныхъ растеній приходится въ европейскихъ горахъ между 340 метрами (въ Норвегіи) и 1787 метрами (на Этнѣ), на западныхъ Альпахъ между 1100—2050 метрами, на восточныхъ Альпахъ—между 950—1880 метрами; въ центральной Азіи на Гималаѣ, на высотѣ 3600 метровъ, на Каракорумѣ—4100, въ Сѣверной Америкѣ на Скалистыхъ горахъ—1520 метровъ, въ Мексикѣ—3050 метровъ, въ Южной Америкѣ, въ Перу 4270, въ южномъ Чили 1700 метровъ. Изъ клубневыхъ растеній распространенъ по всѣмъ частямъ свѣта умѣреннаго и холоднаго пояса одинъ только картофель. Большое значеніе представляютъ маньокъ и бататы для Америки, таро и корень ямса для тропическаго пояса Стараго Свѣта.

b) Домашнія животныя. Наблюденіе надъ домашними животными представляетъ нѣкоторую аналогію между ними и воздѣлываемыми растеніями, только число домашнихъ животныхъ гораздо меньше числа разводимыхъ растеній. Даже новѣйшіе зоологическіе сады и акваріи далеко не такъ богаты видами животныхъ, какъ большіе ботаническіе сады видами растеній. И тутъ еще болѣе, нежели на растеніяхъ, видно также, что родину наибольшей части видовъ домашнихъ животныхъ слѣдуетъ искать въ Старомъ Свѣтѣ. Такъ, изъ млекопитающихъ Америка доставила только однѣхъ ламъ да морскихъ свинокъ, тогда какъ всѣ остальныя прирученныя млекопитающія происходятъ отъ животныхъ Стараго Свѣта. Происхожденіе нѣкоторыхъ животныхъ не вполнѣ выяснено, какъ напр. домашней собаки, домашней кошки, овцы и козы; по видимому, они произошли отъ различныхъ дикихъ видовъ. Нѣкоторые виды, каковы лошадь, домашній рогатый скотъ, дромадеръ, не встрѣчаются болѣе нигдѣ въ дикомъ состояніи, развѣ въ крайнемъ случаѣ только въ одичаломъ. Изъ птицъ всего болѣе заслуживаютъ вниманія одомашненные куры, голуби, утки, гуси, затѣмъ пѣвчія и нарядныя птицы.. Изъ рыбъ пригодны для разведенія карпіи, меньше — щуки и лососи. Изъ міра насѣкомыхъ выдающееся значеніе пріобрѣли европейская пчела, китайскій шелкопрядъ и мексиканская кошениль. Изъ низшихъ животныхъ производились опыты разведенія только надъ устрицами и грецкими губками. Подобно сорнымъ травамъ, неумышленно занесены человѣкомъ по всѣмъ частямъ свѣта и вредныя животныя (въ особенности мыши, крысы, комнатныя мухи, блохи, клопы и паразиты).

C. Естественныя области растительности.

Обозрѣвая распредѣленіе органическихъ существъ по земной поверхности, можно подмѣтить то бо́льшія, то меньшія области, которыя въ отношеніи флоры и фауны обнаруживаютъ нѣкоторую связь по встрѣ-

чающимся тамъ организмамъ. Причина этой связи можетъ быть очень различна. Къ такому разграниченію естественныхъ областей, часто очень рѣзкому, приводятъ то рѣзкія климатическія условія, то географическій, геологическій, физическій или химическій характеръ мѣста обитанія, то даже особенности въ самихъ живыхъ существахъ. Такъ, климатическіе пояса и области Гумбольта слѣдуетъ считать попыткою доказать связь растеній и животныхъ съ климатическими условіями вообще. Такъ въ каждой мѣстной флорѣ или въ мѣстной фаунѣ подробно разсматривается распредѣленіе организмовъ по мѣстонахожденію и въ отношеніи мелкихъ, естественно разграниченныхъ округовъ. Подобный же пріемъ приводитъ, наконецъ, къ тому, что различаютъ большія, естественно разграниченныя области, названныя также зоологическими или ботанико-географическими царствами. Эти царства различаются большимъ числомъ оригинальныхъ (эндемическихъ) видовъ, родовъ и семействъ и указываютъ на общее происхожденіе путемъ унаслѣдованія или переселенія. Замѣчательныя подраздѣленія земной поверхности на естественныя области растительности были установлены Ф. Скоу (1833), А. Гризебахомъ (1872), А. Энглеромъ (1882) и наконецъ (1884) О. Друдэ. Наиболѣе замѣчательныя подраздѣленія земной поверхности на большія зоологическія области представили Л. Шмарда (1853) и А. Валласъ (1876).

Ботанико-географическія царства Скоу. Фредерикъ Скоу впервые высказалъ мысль о ботанико-географическихъ царствахъ въ своихъ «Основахъ географіи растеній» (1833). Для обоснованія каждаго такого царства требуется, по его мнѣнію, большая самобытность мѣстныхъ видовъ, родовъ и семействъ. Первоначально полагалъ было онъ установить, что такая область характеризуется по меньшей мѣрѣ половиною видовъ и четвертью родовъ и даже нѣкоторыми семействами, или чтобы тамъ, по крайней мѣрѣ, опредѣленные роды и семейства рѣшительно преобладали по числу видовъ. Оказалось однако, что такія требованія едва ли достижимы въ какой либо изъ естественныхъ областей растительности. Поэтому онъ ограничился описаніемъ своихъ ботанико-географическихъ царствъ по преобладающимъ семействамъ, по характернымъ и всюду распространеннымъ древеснымъ и воздѣлываемымъ растеніемъ, а также по средней температурѣ полярныхъ и экваторіальныхъ границъ. А такъ какъ границы этихъ царствъ часто неопредѣленны и спутаны, то типическою растительностью считается та, которая находится въ центрѣ такого царства и которая можетъ служить для сличенія со смежными царствами.

На этихъ основаніяхъ вся поверхность земли была подраздѣлена на 25 ботанико-географическихъ царствъ и каждое изъ нихъ названо по преобладающимъ семействамъ растеній и по наиболѣе выдающимся флористамъ данной области. Такое подраздѣленіе пользовалось, подобно ра-

стительнымъ поясамъ и областямъ Гумбольта, большимъ сочувствіемъ, и несмотря на недостаточную основательность нѣкоторыхъ областей даже и теперь не лишено извѣстной степени наглядности.

Растительныя области Гризебаха. А. Гризебахъ исходитъ при установленіи (въ 1872 году) своихъ естественныхъ флоръ или областей растительности изъ того кореннаго основанія, что должны быть преграды, затрудняющія или вполнѣ препятствующія смѣшенію естественныхъ флоръ, ибо иначе естественныя флоры не могли бы быть вполнѣ разобщены. Эти преграды онъ находитъ преимущественно въ климатическихъ условіяхъ, но такого рода, что климатъ измѣняется по мѣстности не внезапно, а постепенно, и растенія какой либо естественной, замкнутой флоры, тоже лишь постепенно доходятъ до своихъ климатическихъ предѣловъ и задерживаются ими на пути своего переселенія отъ своего исходнаго пункта, одни раньше, другія позже. Климатъ задерживаетъ растенія не только въ отношеніи географической широты, вслѣдствіе прибыли или убыли температуры по направленію къ полюсу или экватору, но даже среди материковъ въ отношеніи географической долготы (съ запада на востокъ), вслѣдствіе смѣны океанскаго и континентальнаго климата. Климатическіе предѣлы играютъ такую же роль въ высокихъ горныхъ цѣпяхъ въ отношеніи распространенія растеній по мѣрѣ возвышенія поверхности. Иныя мощныя преграды распространенію растеній полагаютъ моря, пустыни или безпредѣльные лѣса и т. п. Вслѣдствіе этихъ преградъ естественныя флоры настоящей эпохи такъ же замкнуты и разнородны, какъ въ прежнее время доисторическія созданія въ различные періоды образованія земли. При крайне измѣнчивыхъ формахъ растеній легко поэтому придти въ образованію новыхъ разновидностей и видовъ, вслѣдствіе мѣстныхъ или климатическихъ вліяній. Гризебахъ различаетъ 24 естественныя флоры или области растительности и описываетъ при каждой области, сначала климатъ, затѣмъ (характерныя) формы растительности, (мѣстныя) растительныя формаціи, затѣмъ области горъ съ ихъ растительными формами и центрами растительности.

Подраздѣленіе Гризебаха основано на очень подробномъ и основательномъ изученіи растительности земнаго шара, и въ разграниченіи естественныхъ флоръ несомнѣнно удачнѣе нежели подраздѣленіе Скоу.

Растительно-географическія царства Энглера. А. Энглеръ впервые (въ 1882 г.) удачно связалъ группировку растительно-географическихъ царствъ съ исторіей развитія растительнаго царства и изобразилъ теперешнее распредѣленіе растеній какъ слѣдствіе состоянія растительности въ прежнія эпохи. Согласно воззрѣніямъ геологовъ и палеонтологовъ, Энглеръ относитъ самыя коренныя измѣненія во флорахъ къ третичному періоду или къ концу этого періода, чему сильно содѣйство-

вало поднятіе европейско-азіатской возвышенности отъ Пиренеевъ до Гималая, а также Андовъ въ Америкѣ, впослѣдствіи же вліяніе ледниковаго періода. Поэтому и въ настоящее время можно различить еще въ растительности земнаго шара четыре коренныхъ флоры, существовавшія уже въ третичную эпоху, а именно: сѣверо-третичную, древне-тропическую, ново-тропическую и древне-оксанскую.

Сѣверо-третичная флора найдена въ ископаемомъ состояніи, напр., подъ 81° сѣв. шир. въ міоценовыхъ отложеніяхъ въ Гриненландѣ, а въ живомъ видѣ встрѣчается и теперь въ главныхъ своихъ формахъ во всей околополярной лѣсной области Европы, Азіи и Сѣверной Америки. Она отличается многочисленными хвойными и множествомъ родовъ деревьевъ и кустарниковъ, преобладающихъ въ этой области. Это большею частью мезотермическія растенія; но уже въ то время могли существовать у сѣвернаго полюса и на высокихъ горахъ Европы и центральной Азіи растенія микротермическія и гекистотермическія, подобно тому, какъ еще и теперь они встрѣчаются въ горахъ Явы и Средней Америки въ тропическомъ и подтропическомъ поясѣ, чѣмъ и объясняется нахожденіе сѣверныхъ и альпійскихъ растеній мѣстами даже на южномъ полушаріи.

Древне-тропическая флора характеризуется частью семействами растеній, преобладающими подъ тропиками Стараго Свѣта, каковы пальмы, пандапы, драцены, мимозы, мирты, Myricaceae, Araliaceae, слѣдовательно, сплошь мегатермическія растенія, частью отсутствіемъ нѣкоторыхъ формъ, очень распространенныхъ въ сѣверо-третичной области, каковы: Alsineae, Saxifragaceae, Valerianaceae, Ribesiaceae и т. п. Но уже въ ту эпоху существовало рѣзкое различіе между Африкою и Остъ-Индіею и остальною древне-тропическою областью. Такъ, въ Африкѣ и теперь нѣтъ вовсе жимолостныхъ (Caprifoliaceae) и родоровыхъ (Rhodoraceae), что можно объяснить только раннимъ и рѣзкимъ разобщеніемъ южной Европы отъ Африки.

Новотропическая или южно-американская флора уже въ третичную эпоху могла носить въ главныхъ чертахъ ту же физіономію, какая въ настоящее время свойственна тропической Бразиліи и Вестъ-Индіи. По началу, впрочемъ, тамъ вовсе не было еловыхъ и плюсконосныхъ (Abietinae и Cupuliferae).

Древне-океанская флора состояла изъ такихъ формъ, которыя могли быть перенесены на большія пространства южнаго океана и продолжать свое дальнѣйшее развитіе на островахъ. Она могла первоначально возникнуть изъ древне-тропической и ново-тропической флоры, но въ ней заключается много оригинальныхъ семействъ, какихъ нѣтъ въ тропическихъ флорахъ, и своеобразная смѣшанная флора Капландіи и нѣкоторыхъ

областей Новой Голландіи съ удивительнымъ обиліемъ видовъ растеній. Эти растенія менѣе чувствительны къ теплу, нежели къ влажности. Въ Южной же Америкѣ возникла смѣшанная флора антарктическо-альпійская, подобно тому, какъ въ настоящее время тамъ возникла новая смѣшанная флора, вслѣдствіе сношенія людей, и характеризуемая заносными растеніями.

Различія, выразившіяся уже въ растительности третичнаго періода, еще рѣзче выражены въ растительно-географическихъ царствахъ настоящей эпохи. Эти четыре царства растительности распадаются въ свою очередь на цѣлый рядъ (32) областей, которыя снова дѣлятся на большее или меньшее число участковъ.

Растительно-географическія царства Друдэ. Новѣйшій обзоръ растительности земнаго шара представилъ О. Друдэ (въ 1884 году). Въ противоположность флорѣ материка, имъ разсматривается самостоятельно и въ общей связи флора океановъ, составляющая океанское растительно-географическое царство. Флоры материка и острововъ образуютъ 14 обширныхъ царствъ, которыя въ свою очередь раздѣляются на 3 естественныя группы: тропическую, сѣверную и южную. Какъ уже указалъ Валласъ, тропическая природа во всей своей самобытности занимаетъ градусовъ 12 широты по обѣ стороны экватора, тогда какъ формы растеній и животныхъ, вполнѣ внѣтропическія, встрѣчаются между 35 и 60° сѣверной и южной широты. Между вполнѣ тропическими и внѣтропическими областями заключается переходная область, которая во многихъ мѣстахъ выказываетъ всѣ главныя черты тропической природы, и потому предпочтительно носитъ тропическій характеръ. По ту сторону 60° сѣверной широты флора вокругъ полюса однородна; южнѣе 60° южной широты не существуетъ какой либо замѣтной растительности. Поэтому подраздѣленіе растительно-географическихъ царствъ на тропическую, сѣверную и южную группы напрашивается само самою. Сѣверная группа флоръ допускаетъ еще подраздѣленіе на полярно-сѣверную и сѣверно-подтропическую второстепенную группу; точно также и тропическая группа флоръ можетъ быть подраздѣлена на палео-тропическую и нео-тропическую, а южная группа флоръ—на второстепенную группу восточнаго полушарія и западнаго. Такое подраздѣленіе вообще согласуется также съ растительно-географическими царствами Энглера, основанными на исторіи развитія растительности, и съ главными зоологическими областями Валласа и еще болѣе подтверждается изученіемъ распространенія наиболѣе важныхъ въ ботанико-географическомъ отношеніи систематическихъ группъ.

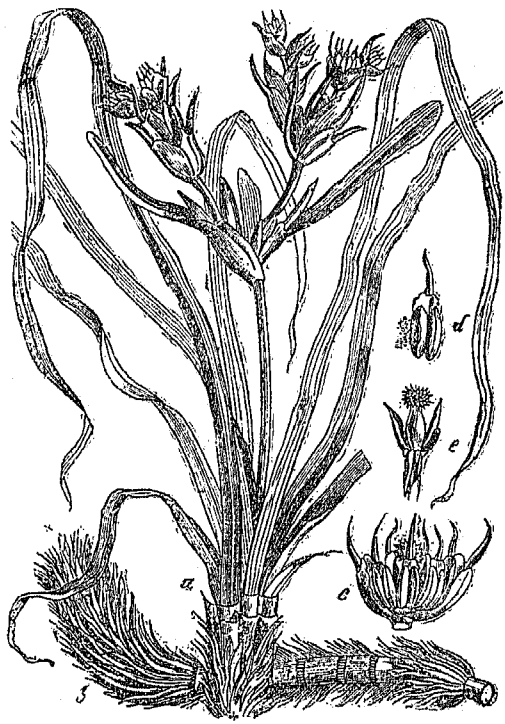
Обзоръ 15 растительно-географическихъ царствъ по О. Друдэ.

A. Растительность океана.

1. Океанское растительно-географическое царство.

Между морскимъ міромъ растеній и животныхъ существуетъ крайне рѣзкое различіе. Въ противоположность богатству морскими формами изъ всѣхъ классовъ животнаго царства, морская флора скудна и бѣдна ви-

Чер. 222



Южная морская трава (Posidonia Caulini).

a—цвѣтущее растеніе; *b*—корневище; *c*—тычиночный цвѣтокъ; *d*—тычинка; *e*—пестичный цвѣтокъ.

дами и представлена только водорослями и такъ называемыми морскими травами, среди коихъ наиболѣе развитою формою у европейскаго побережья оказывается Posidonia Caulini (чер. 222). Морскія травы составляютъ единственныя явнобрачныя морскія растенія и относятся къ двумъ порядкамъ односѣменодольныхъ растеній, а именно къ

водокрасовымъ (Hydrocharideae) и къ наядовымъ (Najadeae), которыя заключаютъ и прѣсноводныя формы. Если эти послѣднія послужили родичами морскихъ видовъ, какъ это кажется вѣроятнымъ, то первобытная морская флора ограничивается только одними тайнобрачными растеніями изъ отдѣла водорослей, между коими въ свою очередь преобладаютъ красныя, изящныя, цвѣтныя водоросли (флориден), бурыя кожистыя водоросли (Melanophyceae) и наконецъ микроскопическія діатомеи или бациллярія, часто встрѣчающіяся также и въ прѣсныхъ водахъ. Послѣднія характеризуются кремнистымъ панцыремъ и представляютъ большое геологическое значеніе; въ южныхъ моряхъ онѣ покрываютъ поверхность воды часто такими массами, что спокойное море получило отъ нихъ названіе моря опилокъ. Діатомеи принадлежатъ къ самымъ мелкимъ растеніямъ, какія только извѣстны. Бурыя кожистыя водоросли образуютъ своею массою весьма извѣстные «морскіе луга и лѣса» и заключаютъ такія формы, которыя по росту и величинѣ далеко превосходятъ всѣ наземныя растенія. Многія изъ нихъ плаваютъ на водѣ, благодаря пузырямъ, наполненнымъ воздухомъ, каковы Fucus, Sargassum и исполинское Macrocystis; другія—вслѣдствіе плоской формы расширеннаго листеца, какъ напр. Laminaria.

Во всѣхъ океанахъ замѣчается всюду большая однородность растительныхъ формъ, такъ что онѣ образуютъ одно растительно-географическое царство. Однако и тутъ можно различить разныя области, если обратить особое вниманіе на морскія травы или на морскія водоросли.

Морскія травы содержатъ всего только 8 родовъ и 22 вида. Самую роскошную флору морскихъ травъ представляетъ Индійскій океанъ, въ которомъ 14 видовъ, и болѣе теплая часть Тихаго океана, въ которомъ 13 видовъ; въ Атлантическомъ океанѣ всего 7 видовъ, а въ Сѣверномъ Ледовитомъ океанѣ — одинъ только видъ, очень распространенное Zostera marina. Суецъ разграничаетъ двѣ очень различныхъ по морскимъ травамъ флоры: Средиземное море содержитъ атлантическіе виды, Красное море — индійскіе; такое же распредѣленіе замѣчается и по отношенію къ флорѣ водорослей.

Географическое распространеніе морскихъ водорослей, которыхъ насчитывается 4—5000 видовъ, извѣстно не такъ подробно, какъ наземныхъ растеній. Но и относительно морскихъ водорослей можно ясно отличить нѣсколько областей. Въ біологическомъ смыслѣ морскія водоросли почти сплошь растенія прибрежныя; онѣ очень чувствительны къ высотѣ прилива и къ свѣту. На границѣ между приливомъ и отливомъ смѣна видовъ чрезвычайно сильная; въ болѣе сѣверныхъ моряхъ не встрѣчается уже новыхъ видовъ на глубинѣ 20 саженъ, въ другихъ же моряхъ большею частью на 40—60 саженяхъ глубины; глубже

200 саженъ вполнѣ исчезаютъ высшія формы, точно также и въ открытомъ глубокомъ морѣ. Такъ называемые луга водорослей и Саргассовы моря состоятъ изъ оторванныхъ отъ отдаленныхъ морскихъ береговъ и далеко занесенныхъ обломковъ морскихъ водорослей; самостоятельныхъ высшихъ формъ водорослей тутъ нѣтъ. Одни лишь микроскопическія формы, въ особенности діатомеи, распространены всюду, и ихъ то добывали съ самыхъ большихъ глубинъ моря.

Поэтому, по О. Друдэ, большіе океаны слѣдуетъ считать лишенными растительности (уже Гумбольдъ назвалъ ихъ водяными пустынями); напротивъ того, морскія прибрежья образуютъ слѣдующія 9 океанскихъ областей по флорѣ морскихъ водорослей:

A. Сѣверныя океанскія области: 1. арктическія прибрежья; 2. сѣверо-атлантическія прибрежья; 3. сѣверо-тихо-океанскія прибрежья.

B. Тропическія океанскія области: 4. средиземно-морскія прибрежья; 5. тропико-атлантическія прибрежья; 6. индійскія прибрежья; 7. тропико-тихо-океанскія прибрежья.

C. Австралійско-океанскія области: 8. австралійско-азіатскія прибрежья; 9. антарктическія прибрежья.

B. Растительность материка и острововъ.

I. Сѣверныя растительно-географическія царства.

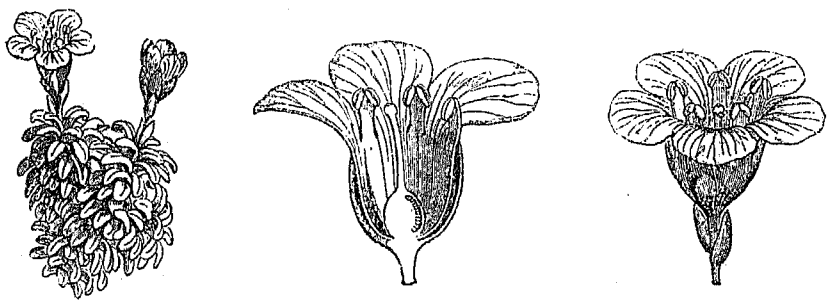
2. Сѣверное растительно-географическое царство.

Къ наиболѣе прочно установленнымъ результатамъ географіи растеній и животныхъ относится тотъ фактъ, что страны вокругъ сѣвернаго полюса образуютъ околополярную область, отличающуюся однородностью или близкимъ родствомъ живыхъ существъ и полнымъ отсутствіемъ тропическихъ формъ. Но тогда какъ этотъ фактъ считается вполнѣ установленнымъ въ отношеніи странъ, расположенныхъ вокругъ сѣвернаго полюса, къ югу такая околополярная область ограничена болѣе или менѣе неточно. Друдэ справедливо замѣчаетъ, что флора сѣвернаго полюса до 60° сѣверной широты всюду очень однородна; отъ 60° до 40° сѣверной широты дифференцировка видовъ все увеличивается и всего болѣе возрастаетъ отъ 40° до 35° сѣверной широты, подъ которыми начинаются тропическія формы. На этомъ протяженіи сѣверное растительно-географическое царство Друдэ заключаетъ 3 наиболѣе сѣверныя растительныя области Гризебаха (арктическую область, и объ лѣсныя области западнаго и восточнаго материка), а по Энглеру,

арктическую область, область хвойныхъ и прилегающія сѣверныя части сѣвернаго внѣтропическаго растительно-географическаго царства.

Сѣверное растительно-географическое царство заключаетъ 7 областей. Изъ нихъ арктическая область составляетъ собственно около-полярную. Обыкновенно ее отдѣляютъ съ юга границею деревьевъ. Это очень рѣзкая граница растительности и очень важная, какъ въ біологическомъ отношеніи, такъ и въ отношеніи физіономики; но она не мѣняетъ характера флоры арктической области, въ которой преобладаютъ около-полярные виды растеній. Поэтому, южная граница этой области не вполнѣ совпадаетъ съ границею деревьевъ и съ трудомъ можетъ быть точно проведена. Чтобы показать между прочимъ, какъ могутъ заходить растенія изъ одной области въ другую, достаточно привести два характерныхъ около-полярныхъ растенія: Diapensia lapponica (чер. 223—225) и Cassiope tetragona, заходящія мѣстами далеко

Чер. 223 Чер. 224 Чер. 225



Diapensia lapponica (по Бальону).

Чер. 223—все растеніе въ естественную величину; чер. 224—цвѣтокъ въ долевомъ разрѣзѣ, увелич.; чер. 225—цвѣтокъ снаружи, увелич.

даже въ южную лѣсную область. Съ другой стороны, появленіе Oxytropis и Astragalus въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ арктической области, какъ напр., въ восточной Сибири и сѣверовосточной части Америки, и отсутствіе обоихъ родовъ въ Гренландіи объясняется лишь тѣмъ, что болѣе южныя формы проникаютъ на сѣверъ. Наиболѣе извѣстное и важное распространеніе характерныхъ арктическихъ растеній къ югу замѣчается на высокихъ горахъ и въ торфяныхъ болотахъ низменностей. Въ Старомъ Свѣтѣ особенно богаты арктическими растеніями шотландскія горы, Судеты, Карпаты, Альпы и Пиренеи; но они встрѣчаются также и въ испанской Сіерра - Невада, въ среднемъ Уралѣ, на Кавказѣ, въ горныхъ цѣпяхъ горной Азіи, на Алтаѣ, въ Даурскихъ альпахъ и на

Становомъ хребтѣ. Въ Новомъ Свѣтѣ арктическія растенія проникаютъ на Скалистыя горы Канады до территоріи Колорадо, въ калифорнскую Сіерра-Невада и на Бѣлыя горы Нью-Гампшира. Даже между мѣстными видами этихъ горъ есть много такихъ формъ, которыя замѣняютъ арктическіе виды, изъ родовъ Saxifraga, Draba, Salix и Carex. Родъ Saxifraga заходитъ въ Старомъ Свѣтѣ до Абиссинскихъ горъ подъ 10° сѣв. шир., въ Сѣверной Америкѣ до 32° сѣв. шир., но тутъ переходитъ на цѣпь Андовъ и проявляется въ мѣстныхъ видахъ отъ Перу до Огненной земли. Въ антарктической флорѣ попадается не мало родовъ изъ семействъ гвоздичныхъ, крестоцвѣтныхъ и лютиковыхъ сѣверной флоры, какъ напр., въ Тасманіи, Викторіи и Новой Зеландіи, тогда какъ нѣтъ ни одного обратнаго случая, чтобы характерные роды этихъ странъ проникли къ сѣверу до сѣверной флоры или же до арктической области. Эти явленія можно объяснить лишь тѣмъ предположеніемъ, что въ ледниковую эпоху арктическія растенія въ большомъ размѣрѣ перемѣщались къ югу въ направленіи меридіана. Изъ этого однако не слѣдуетъ еще, чтобы всѣ такъ называемыя альпійскія растенія были арктическаго происхожденія. Въ географическомъ отношеніи они представляютъ растенія высокихъ горныхъ областей, заходящихъ за границу деревьевъ; въ отношеніи физіономики — это низкорослые кустарники и многолѣтнія травы, деревенѣющія надъ землею только у самаго основанія, но съ сильно развитымъ корневищемъ и съ крупными цвѣтками при слабо развитыхъ листьяхъ; въ біологическомъ смыслѣ это растенія высокихъ горъ съ очень короткимъ періодомъ развитія растительности; наконецъ, въ отношеніи происхожденія это растенія дилювіальнаго періода, частью арктическаго, частью же мѣстнаго происхожденія, такъ какъ многіе виды, встрѣчавшіеся уже первоначально на горахъ, приспособились къ измѣнившимся условіямъ въ біологическомъ отношеніи и въ отношеніи физіономики и обратились въ растенія альпійскія, тогда какъ, съ другой стороны, туда проникли арктическія растенія, уже приспособленныя къ климатическимъ условіямъ, и тамъ поселились навсегда. Такимъ образомъ произошла смѣшанная флора — арктическо-альпійская, — и могло случиться, что послѣ дилювіальнаго періода нѣкоторыя настоящія альпійскія растенія могли перемѣститься вмѣстѣ съ настоящими арктическими видами до самой арктической области, гдѣ ихъ первоначально не было.

Оригинальный видъ растительности арктической области представляетъ моховая степь или тундра, преобладающая въ арктической Россіи и Сибири и состоящая по большей части изъ торфяныхъ мховъ съ разсѣянными по нимъ мелкими кустарниками и травами.

Къ арктической области сѣверной флоры граничатъ съ юга по двѣ

области въ Европѣ, въ Азіи и въ Америкѣ. Въ Европѣ—средне-европейская и восточно-европейская (степная) область; въ Азіи—средне-сибирская и Охотская область; въ Америкѣ—Колумбійская и Канадская область. Эти области расположены поясомъ вокругъ земнаго шара и характеризуются одинаковыми группами главныхъ порядковъ и одинаковыми родами, но не столько одинаковыми видами, сколько главнымъ образомъ викарирующими видами тѣхъ же родовъ. Гризебахъ указываетъ на то, что около пятой части канадскихъ видовъ распространено таки по всей европейско-сибирской области. Что же касается соотвѣтственныхъ или замѣняющихъ (викарирующихъ) видовъ, то извѣстны слѣдующіе примѣры: европейскій букъ (Fagus silvatica) соотвѣтствуетъ обоимъ видамъ Канады и Ньюфаундленда—Fagus ferruginea и F. silvestris, а средне-европейскіе дубы (Quercus Robur съ подвидами Q. sessiliflora и pedunculata) замѣнены на Амурѣ монгольскимъ дубомъ—Q. mongolica, въ Сибири же дубовъ нѣтъ; европейскому грабу (Carpinus Betulus) соотвѣтствуетъ въ Канадѣ американскій Carpinus americana; европейскому анемону — Anemone nemorosa соотвѣтствуетъ на Алтаѣ A. altaica, а въ Канадѣ—A. quinquefolia и т. д.

Средне-европейская область доходитъ къ югу до средиземной флоры. Она простирается отъ Пиренеевъ до Урала, чрезъ который, однако, переходятъ на западъ многіе сибирскіе виды и который поэтому не можетъ служить хорошею границею географическаго распространенія растеній. Это часть обширной европейско-сибирской лѣсной области. Она характеризуется обиліемъ хвойныхъ лѣсовъ (лиственницы, пихты, ели, сосны) и лиственныхъ съ опадающею листвою (березы, бука, дуба). Между характерными видами растительности слѣдуетъ отмѣтить степи, луга и болота. Въ ней встрѣчаются богатыя культуры, въ особенности хлѣбныхъ злаковъ и плодовъ, на югѣ даже винограда. Кернеръ различаетъ еще въ этой области атлантическій и балтійскій характеръ. Объ арктическо-альпійскомъ характерѣ высокихъ горъ этой области рѣчь была выше.

Область восточно-европейскихъ степей начинается уже съ венгерскихъ «пустъ» и простирается до арало-каспійской низменности, въ которой степи такого же, рѣзко выраженнаго азіятскаго характера, какъ въ восточно-европейскихъ — европейскаго. Тѣ и другія, однако, представляютъ общія черты: безлѣсье и континентальный климатъ. Въ этой степной области преобладаетъ растительность травяныхъ степей съ роскошною и пестрою луговою флорою, въ которой характеристичными родами служатъ: ковыль, касатикъ, шалфей, полынь, коровякъ и др. Болота этой области заключаютъ отчасти плохой торфъ, часто же растительность степей образуетъ только очень обильную перегноемъ землю.

извѣстную по своему плодородію въ южной Россіи подъ названіемъ чернозема, который, впрочемъ, встрѣчается уже въ южной Венгріи (въ Банатѣ). Этотъ грунтъ характеризуется, сверхъ того, присутствіемъ множества раковинъ прѣсноводныхъ улитокъ, глубокимъ залеганіемъ и распространеніемъ въ степныхъ странахъ, въ которыхъ вовсе нѣтъ лѣсной растительности. Иныя черныя или бурыя почвы, обильныя перегноемъ, могли, пожалуй, произойти путемъ вывѣтриванія темныхъ горныхъ породъ (бурой юры) или изъ лѣсной почвы, въ особенности же изъ болотистыхъ лѣсовъ. По Кернеру, въ этой области можно различить понтійскій и азіатскій характеръ.

Средне-сибирская область составляетъ часть европейско-сибирской лѣсной области Гризебаха, которая, примѣрно, совпадаетъ съ поясомъ сибирскихъ хвойныхъ деревьевъ и содержитъ, кромѣ средне-европейскихъ, еще много алтайскихъ и арктическихъ видовъ. Къ сибирскимъ хвойнымъ деревьямъ относятся: сибирская пихта (Abies sibirica), сибирская ель (Picea obovata), сибирскія лиственницы (Larix Ledebourii и L. davurica) и европейскій, а тутъ альпійскій сибирскій кедръ (Pinus Cembra).

Область Охотскаго побережья заключаетъ сѣверную Манчжурію, Сахалинъ, Приамурскія земли и южную Камчатку; это переходная область отъ сѣверной флоры къ восточно-азіатской, въ которой есть уже много китайскихъ и японскихъ формъ, однако она носитъ на себѣ еще отпечатокъ европейско-сибирской лѣсной области.

Область Колумбіи отъ 45 до 60° сѣв. шир. составляетъ часть сѣверо-американской лѣсной области въ Сѣверной Америкѣ, прилегающей къ Тихому океану; она отличается своеобразными хвойными и отпечаткомъ калифорнской флоры.

Канадская область отъ 40 до 55° сѣв. шир. составляетъ бо́льшую часть сѣверо-американской лѣсной области, обращенной къ Атлантическому океану; она ограничена на западъ Скалистыми горами, а на востокъ тянется вдоль Аллеганскихъ горъ далеко на югъ. Земли вокругъ великихъ озеръ относятся также къ этой области растительности, которая носитъ физіономію средне-европейской области и содержитъ такія же растительныя формы, но и много викарирующихъ видовъ, а въ общемъ значительно бѣднѣе видами, нежели Европа.

3. Средне-азіатское растительно-географическое царство.

Огромная материковая область, и потому удобная для образованія степей и пустынь, простирается отъ Волги и Каспійскаго моря до подтропическаго восточно-азіатскаго растительно-географическаго царства Ки-

тая. На этомъ протяженіи она заключаетъ низменности арало-каспійской области съ частью Туркестана на западѣ; тогда какъ области восточнаго Туркестана, Монголіи и Тибета представляютъ возвышенныя страны. Въ этой флорѣ преобладающій характеръ сообщаютъ растущія на сухихъ мѣстахъ растенія; это травы и полукустарники, рѣже кустарники. Деревьевъ нѣтъ вовсе въ настоящей степной области. Только въ пограничныхъ областяхъ попадаются одиночныя деревья. Плодовыя деревья и виноградныя лозы приходится защищать даже и въ арало-каспійской низменности отъ зимнихъ морозовъ, пригибая или прикрывая ихъ. При достаточной влажности почвы или при искуственномъ орошеніи, низменности чрезвычайно плодородны и тамъ могутъ произрастать даже воздѣлываемыя растенія болѣе теплыхъ странъ, каковы хлопчатникъ, кунджутъ и рисъ. Невоздѣланная степь особенно богата злаками, луковичными растеніями, но главнѣе всего солончаковыми растеніями (Chenopodiaceae и Salsolaceae). По характернымъ формамъ растительности различаютъ луговыя степи, песчаныя и солончаковыя. При полномъ отсутствіи воды степь переходитъ въ пустыню.

4. Средиземное растительно-географическое царство.

Это царство, рѣзко отличающееся своеобразною, красивою и разнообразною флорою, заключаетъ земли, расположенныя вокругъ Средиземнаго моря; но Энглеръ, а еще болѣе Друдэ далеко раздвинули границы этого растительно-географическаго царства, включивъ въ него еще сѣверную часть Сахары съ сѣверною Аравіею, затѣмъ Восточныя страны до Индіи и, наконецъ, даже Маскаренскіе острова на западѣ. Это уже подтропическое царство съ тощею травою, но выдающееся многочисленными, характерными, вѣчно-зелеными древесными растеніями. Впрочемъ, многія изъ этихъ характерныхъ растеній введены путемъ культуры; таковы апельсины, маслина, лавръ, мирта, кипарисъ, а въ менѣе отдаленное время—американскія агавы и опунція (родъ кактусовъ). Къ первобытнымъ же вѣчно-зеленымъ древеснымъ растеніямъ этой области относятся: карликовая пальма (Chamaerops humilis), вѣчно-зеленые дубы, каковы пробковый дубъ (Quercus suber), каменный дубъ (Q. ilex), затѣмъ фисташки, филиреи, крушинныя, ягодниковыя (Thymeleae), Cistaceeae, кустарныя губоцвѣтныя (каковы росмаринъ, лавендула, шалфей), древовидные верески (каковы Erica arborea и E. multiflora) и мн. др. Воздѣлываніе въ этой области смѣшанное, какъ въ садахъ. Вслѣдствіе истребленія лѣсовъ, въ особенности же отъ разведенія козъ и запущенности искуственнаго орошенія, большія пространства этой области

сдѣлались безплодными. Но въ хорошо орошенныхъ провинціяхъ Испаніи и Ломбардіи рѣзко бросается въ глаза огромное плодородіе.

Это растительно-географическое царство составляютъ слѣдующія области: 1. макаронезійская область, заключающая острова Атлантическаго океана: Азорскіе, Канарскіе съ Мадейрой и острова Зеленаго Мыса. Эта островная область содержитъ много тропическихъ формъ растеній, и между ними въ особенности на островахъ Зеленаго Мыса много африканскихъ, и кромѣ того, основу самостоятельной (атлантической) флоры; тѣмъ не менѣе въ большинствѣ формъ она сходна съ средиземною областью, хотя характерные вѣчно-зеленые кустарники ея появляются тутъ лишь на высотѣ 1200—1600 метровъ. А въ самомъ низкомъ поясѣ Канарскихъ острововъ имѣются уже общія съ Африкою многочисленныя мясистыя растенія (молочаи), финиковая пальма и драконово дерево. 2. Атлантическо-средиземное побережье, заключающее три южныхъ полуострова Европы, сѣверный морской берегъ Африки, въ особенности Марокко до Атласа и Алжира, затѣмъ береговую полосу Малой Азіи. Эту область слѣдуетъ считать мѣстомъ обитанія настоящей средиземной флоры. 3. Область юго-западной Азіи содержитъ Кавказъ, Анатолію, Курдистанъ, Иранъ и Авганистанъ до Кашмира и Ость-Индскую пустыню, сверхъ того еще побережье Персидскаго залива и Месопотамію. Эту область обнимаетъ flora orientalis Буасье и, не смотря на многія особенности, она ближе подходитъ къ средиземной флорѣ, чѣмъ къ средне-азіатской степной области. Къ выдающимся характернымъ растеніямъ этой области относится ливанскій кедръ. 4. область сѣверной Сахары и сѣверной Аравіи. Пустынная область безъ тропическихъ формъ, и потому скорѣе должна быть причислена еще къ средиземному царству.

5. Восточно-азіатское растительно-географическое царство.

Это подтропическое царство въ сѣверномъ полушаріи Стараго Свѣта содержитъ только двѣ области, недостаточно точно разграниченныя, именно: внутреннюю китайскую область и область побережья Китая съ японскими островами. Характеръ растительности этихъ областей заключается въ чрезвычайномъ обиліи древесныхъ растеній въ гористыхъ частяхъ ихъ и въ обширныхъ культурахъ болѣе низменныхъ странъ, которыя по обширности и интенсивности превосходятъ даже культуры средней Европы. Несмотря на обезлѣсенье въ послѣдней области, она очень плодородна, вслѣдствіе необыкновенно благопріятнаго климата, особенно же вслѣдствіе благопріятнаго распредѣленія осадковъ, и тутъ такія тропическія формы, какъ бамбукъ, заходятъ далеко на сѣверъ. Китай — это земледѣльческое государство перваго разряда.

Хлѣбные злаки, и между ними рисъ, плоды, въ томъ числѣ превосходные апельсины, главнымъ же образомъ чай, шелковица и хлопчатникъ составляютъ главныя произведенія страны. Замѣчательно, что между ними воздѣлываніе чайнаго куста распространилось лишь до восточнаго Гималая вслѣдствіе того, какъ предполагаетъ Гризебахъ, что это растеніе требуетъ обильныхъ осадковъ, быстро поглащающей ихъ почвы и мягкій климатъ. Кромѣ вѣчно-зеленаго чайнаго куста, южную часть этихъ областей характеризуютъ тоже вѣчно-зеленыя камеліи и различные виды лавровъ, въ томъ числѣ камфарное дерево. На сѣверѣ растительность приближается къ европейско-сибирской. Среди многочисленныхъ хвойныхъ деревьевъ встрѣчается много отличныхъ отъ европейскихъ формъ, въ томъ числѣ кипарисовидныя, у которыхъ иглы сведены на чешуйки, а также съ широкими листьями, какъ Podocarpus, и совершенно своеобразный и единственный въ своемъ родѣ Гинко (Salisburia adiantifolia). Впрочемъ, въ этомъ растительно-географическомъ царствѣ, какъ и въ Средиземномъ, есть свои карликовыя пальмы, вѣчно-зеленые дубы, лавры, мирты, олеандры, рододендры, Buxus, затѣмъ каштаны, разные клены, ясени, буки, липы и т. п.; но это царство характеризуютъ крупноцвѣтныя магноліи, кустарныя пеоніи и указанные уже чайные кусты и камеліи.

6. Растительно-географическое царство средней части Сѣверной Америки.

Это третье подтропическое царство сѣверной группы проходитъ поперекъ по сѣверной половинѣ Новаго Свѣта. Оно охватываетъ среднюю Калифорнію, преріи и южную часть сѣверо-американской лѣсной области Гризебаха или почти всю прилегающую къ Тихому и Атлантическому океану часть сѣверо-американской области Энглера. Его можно характеризовать богатствомъ подтропическихъ типовъ Новаго Свѣта. Такъ, сюда относится оригинальная группа Sarraceniaceae, состоящая изъ родовъ Sarracenia и Darlingtonia. Но характеръ растительности отдѣльныхъ областей тутъ очень неоднороденъ. Такъ, три сѣверныя области — Калифорнія, Монтана и Виргинія — лѣсныя, тогда какъ четвертая южная (заключающая Сѣверную Мексику и Техасъ) представляетъ большею частью уже степную область. Калифорнія напоминаетъ средиземную флору вѣчнозелеными кустарниками и вѣчно-зелеными дубами; но между ея многочисленными характерными хвойными выдаются исполинскимъ ростомъ самыя высокія деревья въ свѣтѣ, какъ Мамонтово дерево (Sequoia gigantea), достигающее 60—70 саженъ вышины. Да и сосѣдняя Монтана или область Rocky Mountains представляетъ свои самобытные хвой-

ные лѣса, которые по направленію къ Колорадо становятся все меньше. Виргинія же, въ смыслѣ Друдэ, заключаетъ при-атлантическую Сѣверную Америку, лежащую къ югу отъ 40° сѣв. шир.; въ сѣверной части ея растутъ еще хвойныя, далѣе же на югъ—лиственныя деревья съ опадающею листвою и, наконецъ, въ Каролинѣ и Георгіи—подтропическія формы деревьевъ, съ большими листьями и крупными цвѣтами, каковы магноліи, тюльпанныя деревья и т. п. Въ общемъ, несмотря на многочисленные виды деревьевъ, флора на сѣверо-востокѣ этой области не такъ разнообразна, какъ можно было предполагать. Между травами господствуютъ сложноцвѣтныя, въ особенности же астры и Solidagineae. Обширныя культуры, особенно хлѣбныхъ злаковъ и маиса, къ югу же еще хлопчатника, сахарнаго тростника и табака, все болѣе распространяются и вытѣсняютъ туземную флору, точно такъ же, какъ ее вытѣсняетъ множество растеній, занесенныхъ изъ Стараго Свѣта. Самую южную область этого царства занимаютъ сѣверо-американскія преріи, главныя территоріи которыхъ составляютъ Техасъ и Сѣверная Мексика. На сѣверо-западѣ онѣ образуютъ вполнѣ необитаемую солончаковую степь, сѣрый растительный покровъ которой состоитъ изъ лебедовыхъ и полыни; на востокѣ онѣ замѣчательны обильнымъ ростомъ травы, а южныя преріи отличаются тропическими растеніями, каковы виды агавъ и юкки, и въ особенности поразительными формами кактусовъ, достигающихъ иногда высоты деревьевъ.

II. Тропическія растительно-географическія царства.

7. Царство тропической Африки.

Это палео-тропическое царство ограничено пустынями подъ обоими поворотными кругами, между которыми въ срединѣ красуется роскошная флора этой части свѣта. Тропическая Африка представляетъ наибольшую сплошную массу земель, покрытую тропическою растительностью; тѣмъ не менѣе тутъ не развертывается такая пышная растительная жизнь, какая замѣчается въ Индіи и Бразиліи. Здѣсь преобладаетъ характеръ саваннъ и парковъ, и большинство деревьевъ періодически сбрасываетъ листву. Отъ Атлантическаго до Индійскаго океана равномѣрно распространены опредѣленные своеобразные типы. Между характерными растеніями на первомъ планѣ слѣдуетъ поставить баобабъ (Adansonia digitata), отличающійся колоссально толстымъ, но не высокимъ стволомъ; этимъ деревьямъ приписывали баснословный возрастъ отъ 5 до 6 тысячъ лѣтъ. Изъ пальмъ слѣдуетъ особенно отмѣтить

вѣтвистую пальму Думъ (Hyphaene thebaica) и масляную пальму (Elais guineensis). Столь же оригинальны мясистыя и ядовитыя деревья молочаевъ, напоминающія собою кактусы, и африканскія алоэ. Но наибольшее чудо растительнаго царства въ этой части свѣта составляетъ, конечно, Вельвичія (Welwitschia mirabilis), причисляемая къ семейству Gnetaceae. Древесный стволъ этого растенія погруженъ въ землю и выступаетъ лишь на нѣсколько дюймовъ изъ подъ почвы въ видѣ плоскаго кружка, хотя объемъ ствола его достигаетъ иногда 4—5 аршинъ; при этомъ растеніе несетъ во всю свою жизнь только два листа, но гигантскихъ и многолѣтнихъ (сѣменодоли), которые сначала торчатъ вверхъ, а впослѣдствіи расщепляются вдоль и свернувшись волочатся по землѣ.

Саванны съ такою высокою травою, что прикрываютъ съ головою ѣдущаго на верблюдѣ, смѣняются тощими луговинами, а мѣстами даже пустынными мѣстностями. Въ общемъ слѣдуетъ назвать это царство по числу видовъ растеній и по степени скученности растительности скуднымъ, въ сравненіи съ другими тропическими странами. Впрочемъ, мѣстами оно представляетъ таки вполнѣ тропическую лѣсную растительность.

Къ самостоятельнымъ областямъ можно отнести: 1) Южную Сахару и Хадрамантъ—степную и пустынную область съ тропическими формами растеній, примыкающую къ подтропической пустынной области сѣверной Сахары и сѣверной Аравіи. 2) Сенегамбію и Гвинею на западѣ Африки—область предпочтительно лѣсную, богатую мѣстными тропическими характерными растеніями всѣхъ порядковъ. 3) Къ этой области примыкаетъ къ востоку область восточной Африки и Іеменъ въ Аравіи. 4) Къ югу отъ нея расположена по восточному побережью область Занзибара-Замбези-Натала — богатый растительный центръ съ ландшафтами парковъ и саваннъ и со степями. 5) Область Калахари. Аналогичная область, но не столь богатая, съ рѣдкими лѣсами, обширными степями и пустынями по западному побережью южной Африки.

8. Восточно-африканское островное царство.

Среднее палео-тропическое растительно-географическое царство между Африкой и Индіей, занимающее мѣсто предполагаемаго материка Лемуріи, заключаетъ Мадагаскаръ и острова Коморскіе, Сейшельскіе и Маскаренскіе. Вслѣдствіе множества своеобразныхъ родовъ растеній, эти острова возведены на степень самостоятельнаго царства. По Энглеру, восточно-африканскіе острова содержатъ однихъ только двусѣменодольныхъ не менѣе 130 самостоятельныхъ тропическихъ родовъ, изъ коихъ

на Мадагаскаръ приходится 90 родовъ. Большая самобытность этого острова въ отношеніи животныхъ сказывается поэтому также аналогичнымъ образомъ и въ мірѣ растеній. Къ извѣстнымъ характернымъ растеніямъ острова относится, напримѣръ, Равенала (дерево путешественниковъ, Urania speciosa), затѣмъ древесный орхидей (Angraecum sesquipedale) съ цвѣтными шпорцами въ $1^1/_2$ фута длиною; плавающее въ водѣ сѣтчатое растеніе (Ouvirandra fenestralis), листья котораго безъ паренхимы состоятъ изъ кружевной сѣтки жилокъ и мн. др. На Сейшельскихъ островахъ растетъ приморская кокосовая пальма (Laodicea Seychellarum), кромѣ 5 другихъ мѣстныхъ родовъ пальмъ; эта пальма извѣстна своими исполинскими плодами, которые давно находили плавающими въ морѣ и которые назывались мальдивскими орѣхами или морскимъ кокосомъ. Это оригинальное растительно-географическое царство не подраздѣляется на области.

9. Индійское растительно-географическое царство.

Третье палео-тропическое царство заключаетъ самую богатую и пышную растительность на всемъ свѣтѣ. Въ противоположность замкнутому материку тропической Африки, оно содержитъ, кромѣ обоихъ индійскихъ полуострововъ и индійскихъ острововъ, еще тропическую сѣверную Австралію и Полинезію. Однако оно не всюду производитъ одинаковое впечатлѣніе тропической роскоши, а на сѣверо-западѣ мѣстами оскудѣваетъ, такъ что походитъ на пустыню. Въ климатическомъ отношеніи можно различить, по Гризебаху, сухой поясъ монсуна (внутри Индостана) съ короткимъ періодомъ дождей и преобладающимъ характеромъ саваннъ; влажный поясъ монсуна (на большей части Индо-Китая) съ продолжительнымъ періодомъ дождей и преобладающимъ лѣснымъ характеромъ; наконецъ, поясъ затишья съ самыми обильными осадками и наиболѣе пышно развившеюся растительностью. Тропическій лѣсъ характеризуютъ многочисленные виды деревьевъ, вьющіяся растенія и эпифиты (въ томъ числѣ орхидеи), затѣмъ бросающіяся въ глаза своими крупными цѣльными листьями Scitamineae и бананы. Между пальмами выдаются кокосовыя пальмы, саговыя, зонтичныя, пальмиры и ротанги. Къ характеристичнымъ видамъ индійской флоры относятся бамбуки, древовидные папоротники, лиственныя деревья съ крупными, вѣчно-зелеными лоснящимися листьями (въ томъ числѣ баньяны, а по морскому берегу Мангрововыя деревья), а равно Nepenthes съ кувшинчатыми листьями и лотосъ. Непроницаемая чаща лѣсовъ Джунгеля простирается отъ острова Явы до подошвы Гималайскихъ горъ, гдѣ только дѣйствуетъ влажный климатъ монсуна. Саванны болѣе сухихъ странъ покрыты частью исключительно злаками,

имѣющими видъ тростника (Alang), мѣстами же отдѣльными деревьями и группами деревьевъ. Воздѣлываніе сахарнаго тростника, кофе, цѣнныхъ пряностей, разнообразныхъ плодовъ, индиго, кунджута и другихъ полезныхъ растеній тропическаго и умѣреннаго климата обращаетъ Индію въ самую благословенную по культурѣ страну во всемъ свѣтѣ. Впрочемъ тропическій характеръ ея простирается только до высоты около 1300 метровъ. Выше, въ горахъ, начинается лѣсная область, въ которой тропическія формы смѣшиваются съ формами умѣренной Азіи и Европы и, наконецъ, надъ лѣсною областью разстилается альпійская область съ европейскими и сѣверными родами,—въ Гималайскихъ горахъ на высотѣ 3700 метровъ, а на коническихъ горахъ Явы уже на высотѣ 2300—2700 метровъ. Включеніе сѣверной Австраліи и Полинезіи въ индійское растительно-географическое царство оправдывается преобладаніемъ большаго числа индійскихъ родовъ растеній, хотя и съ соотвѣтственно большимъ числомъ мѣстныхъ видовъ. Вслѣдствіе этого сохраняется индійскій характеръ флоры, хотя австралійскій элементъ флоры, какъ второстепенный, замѣчается до Новой Гвинеи включительно и далѣе и выражается въ преобладаніи нѣкоторыхъ австралійскихъ формъ.

Это обширное растительно-географическое царство распадается, по Друдэ, на 9 хорошо разграниченныхъ областей; таковы:

1. Область Декана охватываетъ внутреннюю горную и возвышенную страну Остъ-Индіи и еще тѣсно прилегаетъ къ восточнымъ странамъ Восточной области, а также къ Аравіи и восточной Африкѣ.

2. Югозападная Индія заключаетъ Цейлонъ и Малединскіе острова, затѣмъ южное и восточное побережье Остъ-Индіи.

Остальной индійскій материкъ, за исключеніемъ полуострова Малакки, распадается на западную и восточную области, а именно:

3. на область Непала-Бирмы, заключающую южные склоны Гималайскихъ горъ и широкую низменность Ганга и Брамапутры, и

4. на область Сіама-Анама, заключающую юго-восточную часть Азіи съ островами Хайнанъ и Формоза.

5. Область Зондскихъ острововъ (Суматры, Явы, Борнео) съ южною оконечностью Малакки, съ Моллукскими и Филиппинскими островами; это—область одинаковаго общаго характера, не смотря на особенности составляющихъ эту область частей.

6. Папуанская область, островная область, центромъ которой служитъ Новая Гвинея и которая заключаетъ изъ значительныхъ острововъ Целебесъ и Тиморъ на западѣ и Новую Каледонію—на востокѣ. Эта область доходитъ до Маріанскихъ острововъ на сѣверѣ и до острова Норфолькъ—на югѣ; западною же ея границею служитъ извѣстный со времени Валласа проливъ Бали-Ломбокъ. Въ соотвѣтствіи съ фауною,

за нимъ признается весьма важная граница растительно-географической области, но не царства.

7. Область сѣверной Австраліи считается самостоятельною областью, хотя и довольно близкою къ предыдущей.

8. Область Полинезіи, отличная отъ лежащей къ западу папуанской области, заключаетъ разсѣянныя группы острововъ между Ново-Гебридскими и островами Фиджи.

9. Область Сандвичевыхъ острововъ, на сѣверъ отъ предыдущей, характеризуется многими чисто американскими, въ особенности неотропическими формами.

10. Растительно-географическое царство тропической Америки.

Американская флора развилась всего сильнѣе въ тропической части этого материка и образуетъ тамъ, за исключеніемъ высокихъ Андовъ, самостоятельное большое растительно-географическое царство. Сѣверною границею его принимается вообще поворотный кругъ Рака. Южная граница лишь немного переступаетъ экваторъ у прибрежья Тихаго океана; напротивъ того, у прибрежья Атлантическаго океана спускается до Буэносъ-Айреса (35° юж. шир.). Въ такихъ границахъ можно различить въ этомъ царствѣ 5 областей, которыя приблизительно совпадаютъ съ 5 царствами, различаемыми Гризебахомъ въ Центральной и Южной Америкѣ. Эти области слѣдующія: 1. Мексика, 2. Антильскіе острова и бассейны рѣкъ: 3. Магдалины-Оринока, 4. Амазонки и 5. Параны.

Мексиканская область распадается, по Гризебаху, естественнымъ образомъ, смотря по высотѣ мѣстности и по климату, на 3 пояса:

1. Поясъ влажно-теплаго восточнаго побережья Мексики (отъ 27—17 сѣв. шир.).

2. Поясъ мексиканской возвышенности (отъ 23—9° сѣв. шир.).

3. Поясъ мексиканскаго западнаго побережья подъ тѣми же широтами.

Первый изъ этихъ поясовъ заключаетъ всѣ формы растительности тропическаго пояса. Начиная съ тощей береговой полосы, страна постепенно поднимается и переходитъ въ саванны, а затѣмъ въ лѣса, которые содержатъ все великолѣпіе тропической растительности, особенно въ глубокихъ ущельяхъ. Тутъ характерно обиліе Bromeliaceae (ананасовыхъ). Мексиканское плоскогорье (2000—2500 метровъ)—съ климатомъ мягкимъ и очень равномѣрнымъ; характеръ его растительности подходитъ къ болѣе южнымъ преріямъ. Тутъ преобладаютъ формы кактусовъ и агавъ, и попадаются древовидныя лиліи самаго изящнаго вида. Лѣса состоятъ изъ дубовыхъ и хвойныхъ деревьевъ; самыя высокія горныя зоны, покрытыя снѣгомъ, представляютъ флору съ альпійскимъ от

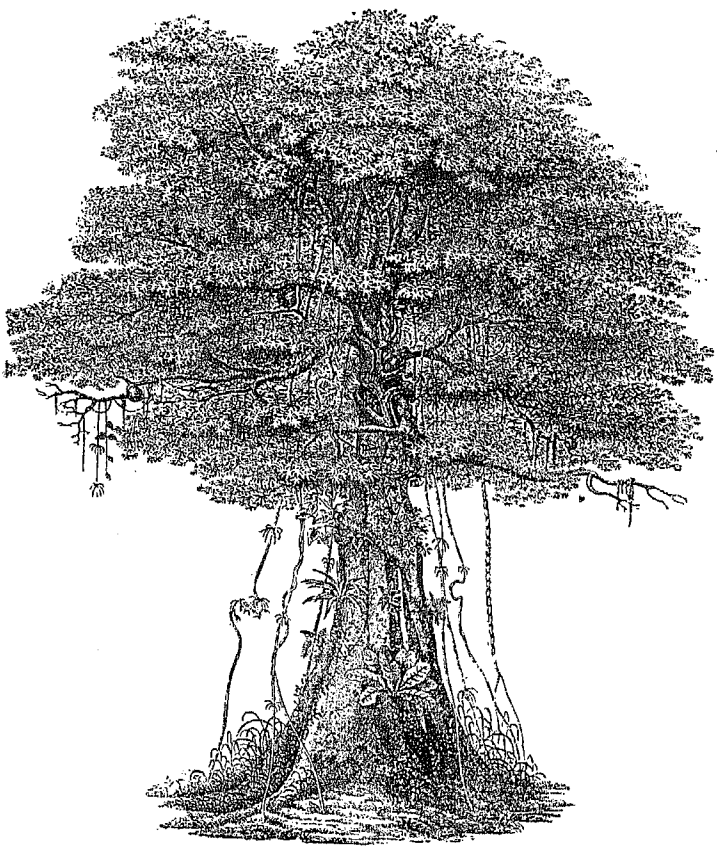
печаткомъ. Наконецъ, Мексиканское западное побережье съ менѣе выраженнымъ тропическимъ характеромъ, нежели на восточномъ побережьи, такъ какъ формы растительности плоскогорія спускаются тутъ много ниже, чѣмъ по восточному побережью.

Область Антильскихъ острововъ ограничивается лишь островами въ Мексиканскомъ заливѣ. Гольфштремъ полагаетъ тутъ непреодолимую преграду даже растительности столь близъ лежащаго полуострова Флориды. Поэтому острова Багамскіе, Карибскіе и Антильскіе образуютъ цѣльную область. Только Тринидадъ и сосѣдніе острова представляютъ большее сходство съ органическимъ міромъ Венецуэлы и Гвіаны, явственно тропическимъ, каковъ и вообще характеръ Вестъ-Индской флоры, и потому болѣе примыкаетъ къ растительности Южной Америки, нежели къ растительности Центральной или Сѣверной Америки. Особенности этой области составляютъ подмѣченная уже Колумбомъ смѣсь пальмъ и хвойныхъ деревьевъ, относящихся къ роду Pinus, какъ бы исключительное проникновеніе характера сѣверной флоры въ неотропическую, пышный ростъ лѣса, въ томъ числѣ лѣсовъ краснаго дерева, многочисленныя ліаны и эпифиты, между которыми въ особенности папоротники и орхидеи; плантаціи кофе, сахарнаго тростника, хлопчатника и т. д.

Область Магдалины-Ориноко заключаетъ Колумбію, Венецуэлу, нагорную Гвіану, часть Центральной Америки и склоны Андовъ въ той части ихъ, которая содержитъ нагорныя формы неотропическаго характера, какъ напр., восковую пальму (Cerоxylon). Въ то время какъ сѣверное побережье Южной Америки по большей части покрыто тропическими лѣсами, внутри материка оказываются въ этой области громадныя саванны Гвіаны и льяносы Венецуэлы, соотвѣтствующіе господствующей тутъ рѣзкой противоположности сухаго и дождливаго періода. Упомянутый лѣсной поясъ облекаетъ тутъ берега большихъ рѣкъ всею роскошью тропической лѣсной растительности, до крайности густой и пышной, изъ за которой выдается множество стройныхъ пальмъ. Характеристичныя формы представляютъ тутъ многочисленныя Piperaceae и Passifloreae, молочное дерево (Galactodendron) и пальмы, доставляющія плодами своими растительную слоновую кость (Phytelephas), какао и кампеховое дерево; впрочемъ, оба послѣднія растенія распространены и въ Вестъ-Индской области. Льяносы представляютъ неизмѣримыя луговыя равнины, среди которыхъ рѣдко растутъ деревья; онѣ прерываются плоскими, но нѣсколько возвышающимися пластами песчаника и известняка и оживляются роскошнымъ міромъ животныхъ. Въ сухое время года стоячія воды изсякаютъ, растительность замираетъ, міръ животныхъ исчезаетъ, пока съ наступленіемъ дожливаго времени все снова не оживетъ.

Область Амазонки, названная Гризебахомъ лѣсною областью тропиковъ, соединяетъ въ себѣ всѣ условія пышнаго развитія органической жизни и принадлежитъ къ числу странъ, наиболѣе богатыхъ растеніями и животными. Это—тропическій первобытный лѣсъ, который тянется на громадномъ протяженіи, среднимъ числомъ свыше 6 градусовъ широты, вдоль всего рѣчнаго бассейна. Его характеризуетъ богатство

Чер. 226

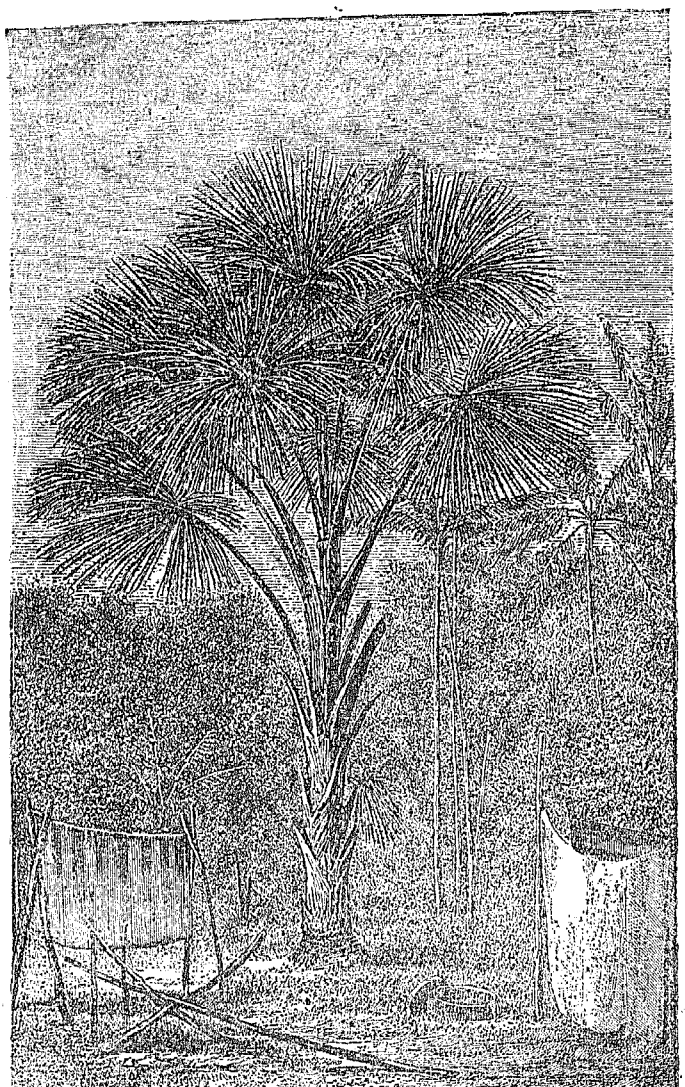


Figueiera (американская смоковница).

родовъ и видовъ, размѣры особей, обиліе вьющихся и чужеядныхъ растеній. Типомъ этого первобытнаго лѣса можетъ служить каучуковая смоковница—Figueiera (чер. 226). Тутъ преобладаютъ пальмы и Melastomaceae; между пальмами характеристичную форму представляетъ Mauritia flexuosa (чер. 227). Тамъ же, гдѣ понижаются Анды, къ неотро-

пическимъ формамъ растеній примѣшиваются тутъ, какъ и въ слѣдующей области, горные и даже альпійскіе представители той же тропичес-

Чер. 227



Маврикіева пальма (Mauritia flexuosa).

кой флоры и иногда поднимаются тутъ на значительную высоту. Сюда относится самобытная полоса вѣчно-зеленыхъ хвойныхъ деревьевъ, съ лавровыми листьями, на высотѣ 1600—2600 метровъ.

Область Параны заключаетъ южную Бразилію и сѣверную часть Аргентинской республики—до Лаплаты. Она занята по большей части тропическими лугами (Campos), рѣдкими лѣсами, смѣняющими листву (Catingas), на югѣ сплошными, безконечными равнинами, съ низкою и не густою травою, а при основаніи Андовъ, наконецъ, покрыта восковою пальмою, на югѣ же—лѣсами араукарій.

III. Южныя растительно-географическія царства.

11. Южно-африканское царство.

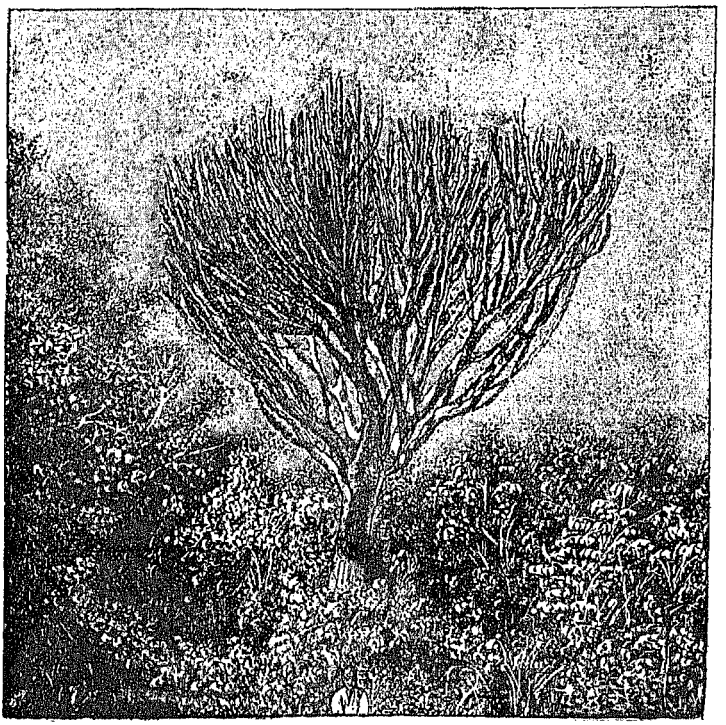
Южная оконечность Африки, въ особенности же ея юго-западный уголъ, служитъ источникомъ флоры столь же оригинальной, какъ и богатой, которая издавна пріобрѣла большую извѣстность подъ наименованіемъ Капской флоры. Капландія сама по себѣ — плоская страна, климатъ которой можно сравнить съ климатомъ Испаніи. Верхніе поясы страны, начиная съ 1200 метровъ надъ моремъ, представляютъ очень однообразную и скудную флору, такъ что чрезвычайное обиліе видовъ растеній ограничивается нижними поясами. При этомъ область распространенія отдѣльныхъ видовъ настолько ограничена, что мѣстности, находящіяся въ очень незначительномъ разстояніи одна отъ другой, въ особенности же по восточному и западному побережью Капландіи, представляютъ совершенно различныя растенія. Впрочемъ, общее впечатлѣніе, какое производитъ растительный покровъ, неблагопріятно, такъ какъ сухой климатъ препятствуетъ пышному развитію растеній и зачастую очень ограничиваетъ растительный періодъ.

Характеристичными формами служатъ тутъ безчисленные, пестрые и красивые кусты вересковыхъ (Ericaceae) и своеобразныя Proteaceae, распространенныя также по Новой Голландіи; они образуютъ преобладающій кустарникъ на юго-западной сторонѣ. Кромѣ того тутъ встрѣчаются вѣчно-зеленыя Diosmaceae, многочисленныя сложноцвѣтныя, пеларгоніи и кислицы. На сухихъ же возвышенностяхъ господствуютъ колючія африканскія акаціи. Огромное обиліе мясистыхъ растеній (молочаевъ, чер. 228, стапелій, Mesembryanthemum) и безчисленныя касатиковыя и лилейныя покрываютъ почву. Число мѣстныхъ видовъ и родовъ велико, и даже нѣкоторыя небольшія мѣстныя семейства, какъ-то Selagineae, Penaeaceae и Bruniaceae, только тутъ и встрѣчаются.

Область юго-западной Капландіи, столь выдающаяся обиліемъ видовъ растеній и новоголландскими формами, съ своею внѣтропическою флорою, разноситъ нѣкоторыя формы, разсѣянныя по горамъ, вдоль восточ

наго побережья въ видѣ горныхъ растеній по всей тропической Африкѣ до Абиссинской возвышенности. Къ востоку же непосредственно прилегаетъ не столь богатая область юговосточной Капландіи. Она представляетъ южно-африканскій первобытный лѣсъ съ послѣдними отпрысками тропическо-африканской флоры, однако безъ настоящаго тропическаго

Чер. 228



Euphorbia grandidens (крупнозубчатый молочай).

характера. Прилегающая съ сѣвера горная страна образуетъ переходную область внутренней Капландіи, въ которой нѣтъ характерныхъ вересковыхъ и протейныхъ и которая заходитъ своею растительностью въ тропическія формы южно африканскаго побережья.

Дополненіемъ южно-африканскаго растительно-географическаго царства можно считать островъ Св. Елены, такъ какъ онъ не носитъ чисто тропическаго характера, не смотря на свое тропическое положеніе. Этотъ островъ былъ покрытъ лѣсомъ въ началѣ XVI столѣтія; но ростъ его былъ остановленъ введенными на островъ козами. Островъ покрывали вѣчно-зеленыя лиственныя деревья и древовидные папоротники, а

также вполнѣ мѣстная растительность; но эти первобытныя растенія безслѣдно исчезли за небольшимъ исключеніемъ (50 видовъ) и вытѣснены вновь введенными видами. Только по родамъ растеній можно доказать родство мѣстной флоры съ африканскими и американскими формами растеній.

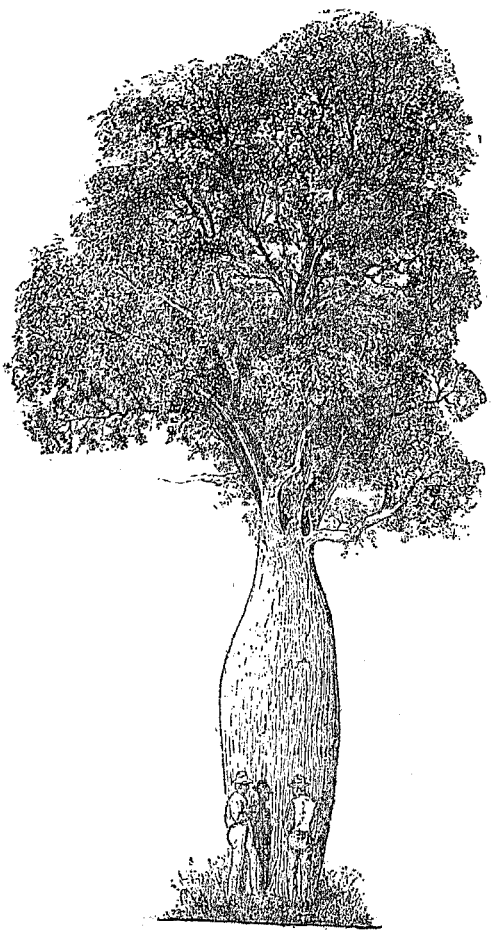
12. Австралійское растительно-географическое царство.

Такъ какъ сѣверная Австралія должна быть скорѣе причислена къ индійскому растительно-географическому царству, вслѣдствіе тропическаго своего характера и множества индійскихъ формъ растеній, то вся внѣтропическая Австралія съ Тасманіею отходитъ къ настоящему австралійскому растительно-географическому царству. Климатъ его сходенъ съ климатомъ странъ, прилегающихъ къ Средиземному морю. Тѣмъ не менѣе большая часть материка внутри Австраліи пустынна и непроходима. Неправильное распредѣленіе осадковъ обусловливаетъ внезапные потоки, которые вскорѣ изсякаютъ, оставляя лишь мѣстами въ своемъ руслѣ быстро исчезающія лужи. Голыя, безплодныя пространства смѣняются вѣчно-зелеными пастбищами, непролазною кустарною порослью (scrub), состоящею изъ акаціи и евкалипта (Acacia aneura образуетъ Mulga scrub, а Eucalyptus dumosa — Malley scrub), и оригинальными рѣдкими лѣсами. Вслѣдствіе этого почва Австраліи особенно пригодна для скотоводства, тогда какъ земледѣліе связано лишь съ нѣкоторыми, особенно благопріятными мѣстностями.

Въ Австраліи поражаетъ обиліе своеобразныхъ растительныхъ формъ. Этой флорѣ исключительно свойственны цѣлыя семейства растеній, каковы Casuarineae, Epacrideae, Tremandreae, Goodeniaceae, Stackhousiaceae и Stylidiaceae; другія же въ ней преобладаютъ, каковы Proteaceae, Myrtaceae и акаціи съ своими филлодіями (плоскими вѣтвями). Нѣкоторыя мѣстности, подобно тому, какъ въ Канландіи, представляютъ самобытную, богатую видами флору, особенно же на югозападѣ и юговостокѣ страны. Лѣса состоятъ главнымъ образомъ изъ камедистыхъ деревьевъ (Eucalyptus) въ числѣ 149 видовъ. Нѣкоторыя изъ нихъ, какъ напр. Eucalyptus amygdalina, превышаютъ даже мамонтовы деревья Калифорніи. Странную форму представляетъ австралійское бутылочное дерево (bottle-tree), у котораго безобразно вздутый стволъ густо развѣтвляется лишь на значительной высотѣ (чер. 229). Верески Канландіи замѣщены тутъ изящными кустами эпакридовъ. Характеристичную растительность этой области составляютъ Proteaceae, безлистныя казуарины и акаціи съ филлодіями и живо напоминаютъ собою погибшую растительность прежней третичной эпохи.

Это растительно-географическое царство подраздѣляется на 4 области, именно: 1) западную Австралію; 2) южную Австралію; 3) восточную Австралію и 4) Тасманію. Изъ нихъ западная Австралія отъ залива короля Георга до Лебяжьей рѣки представляетъ самую оригинальную и наиболѣе

Чер. 229



Австралійское бутылочное дерево.

богатую видами флору на всемъ свѣтѣ, и въ этомъ отношеніи ее не превосходитъ даже югозападный уголъ Капландіи. Мѣстныя формы однако такъ сильно преобладаютъ, что изъ 41 вида, собраннаго Р. ф. Ваврою близъ Альбани, 37 видовъ ограничиваются только одною югозападною Австраліею, 3—Австраліею вообще, и лишь одинъ только видъ встрѣчается также внѣ Австраліи. Въ противоположность этому богатству

видовъ, внутренняя область бѣдна растительностью. Тѣмъ не менѣе, за отсутствіемъ характерныхъ формъ растеній, австралійскую пустыню нельзя считать самобытною растительною областью, подобно другимъ пустынямъ.

13. Растительно-географическое царство Новой Зеландіи.

Это царство состоитъ изъ обоихъ острововъ Новой Зеландіи и нѣкоторыхъ сосѣднихъ острововъ. Рѣзко отличаясь отъ австралійской флоры, Новая Зеландія заключаетъ, по Энглеру, 1094 вида въ 343 родахъ, т. е. немногіе роды содержатъ много видовъ, какъ вообще на всѣхъ островахъ. Изъ числа родовъ только 6,4% (20 родовъ) мѣстныхъ; напротивъ того, изъ числа видовъ мѣстныхъ 61,4% (671 видъ). Поэтому, мѣстные виды тутъ очень распространены, и по численности ихъ превышаетъ только западная Австралія. Въ отношеніи характера флоры слѣдуетъ отмѣтить, что сѣверный островъ съ островами Кермадекъ и Чатамъ примыкаетъ еще тропическими формами къ индійской флорѣ, тогда какъ южный островъ съ островами Ауклэндъ и Чемпбелль образуютъ собственно внѣтропическую область новозеландской флоры.

Влажный равномѣрный климатъ этой области обусловливаетъ чрезвычайно пышную растительность. Въ открытой, холмистой, поросшей кустарникомъ, странѣ, папоротники и мхи заступаютъ мѣсто злаковъ. Вѣчнозеленый лѣсъ смѣшанный: древовидные папоротники, хвойныя деревья съ широкими листьями и настоящія лиственныя деревья растутъ рядомъ. На горахъ встрѣчаются вѣчно-зеленые буки, какъ и въ антарктической области Южной Америки. Кромѣ того, эти острова доставляютъ изъ туземныхъ полезныхъ растеній съѣдобный папоротникъ (Pteris esculenta) и новозеландскій ленъ (Phormium tenax).

14. Растительно-географическое царство Андовъ.

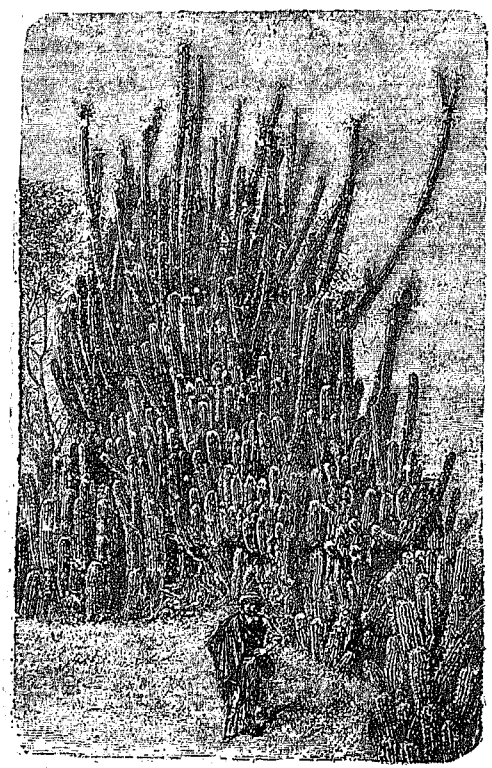
Царство Андовъ заключаетъ длинную, узкую область, начинающуюся близъ экватора и спускающуюся за 40° къ югу вдоль Андовъ къ западному побережью Южной Америки. Оно состоитъ изъ 3 областей: 1) тропическихъ Андовъ, съ пустынею Атакама къ югу, отъ 3° сѣв. шир. до 30° юж. шир. 2) Чилійской области, заключающей прибрежную полосу Тихаго океана отъ 20° до 41° юж. шир. 3) Аргентинскую область, т. е. склонъ Андовъ къ Атлантическому океану, на югъ отъ подтропическаго лѣснаго пояса у поворотнаго круга (отъ 23° до 42° юж. шир.).

Царство Андовъ характеризуется, по Энглеру, подтропическими формами неотропическаго характера и ясно выраженнымъ сѣвернымъ характе-

ромъ въ типахъ, свойственныхъ сѣверной Америкѣ со стороны Тихаго океана. На вершинахъ высокихъ горъ попадаются въ разбросъ и растенія арктическо-альпійскаго характера.

Въ тропическихъ Андахъ (правда лишь на высотѣ 3000 метровъ) растительность скудная, тощая, альпійскаго характера, безлѣсная и состоящая изъ кустовъ, полукустарниковъ и травъ. Къ характернымъ растеніямъ принадлежатъ эскаллонія, кальцеолярія и оригинальное смолистое сложноцвѣтное — Espeletia grandiflora. Большая сухость по западному

Чер. 230



Кинско — пустынный кактусъ (Cereus atacamensis).

побережью области обусловливаетъ поясъ пустыни, простирающійся поперекъ горныхъ вершинъ и кряжей Андовъ до области пампасовъ (чер. 230). Въ Чилійской области, напротивъ того, насчитывается 5358 видовъ сосудистыхъ растеній, и потому она относится къ самымъ богатымъ. Характеристичное дерево Araucaria imbricata образуетъ тутъ сплошныя насажденія. Аргентинская область не рѣзко разграничена

къ сѣверу. Тропическія формы растеній тутъ все болѣе исчезаютъ и все рѣзче выступаетъ настоящій степной характеръ намасовъ. Мѣстами степь обращается въ пустыню, какъ у подножія Андовъ; есть также тутъ и соланчаковыя пустыни. Замѣчательно, что въ этой области одичали вмѣстѣ съ рогатымъ скотомъ и лошадьми и европейскія колючія сложноцвѣтныя и зонтичныя растенія; они покрываютъ огромныя пространства, образуютъ новѣйшій элементъ флоры и вытѣсняютъ туземную растительность, среди которой преобладаютъ древесныя сложноцвѣтныя.

Къ растительно-географическому царству Андовъ причисляются еще острова Галапагосъ и островъ Жуанъ-Фернандецъ. Оба обильны мѣстными видами. Такъ, на островахъ Галапагосъ, покрытыхъ одними кустарными лѣсами, насчитывается 181 мѣстный видъ изъ числа 374 всѣхъ видовъ, т. е. 50%, и на каждомъ сосѣднемъ островѣ есть свои мѣстные виды. Въ отношеніи происхожденія прочихъ видовъ растеній не подлежитъ сомнѣнію, что большинство ихъ американскаго происхожденія. То же самое замѣчается, хотя и въ меньшей степени, на Робинзоновомъ островѣ, Жуанъ-Фернандецъ, покрытомъ лѣсами древовидныхъ папоротниковъ, пальмъ и лиственныхъ деревьевъ.

15. Антарктическое растительно-географическое царство.

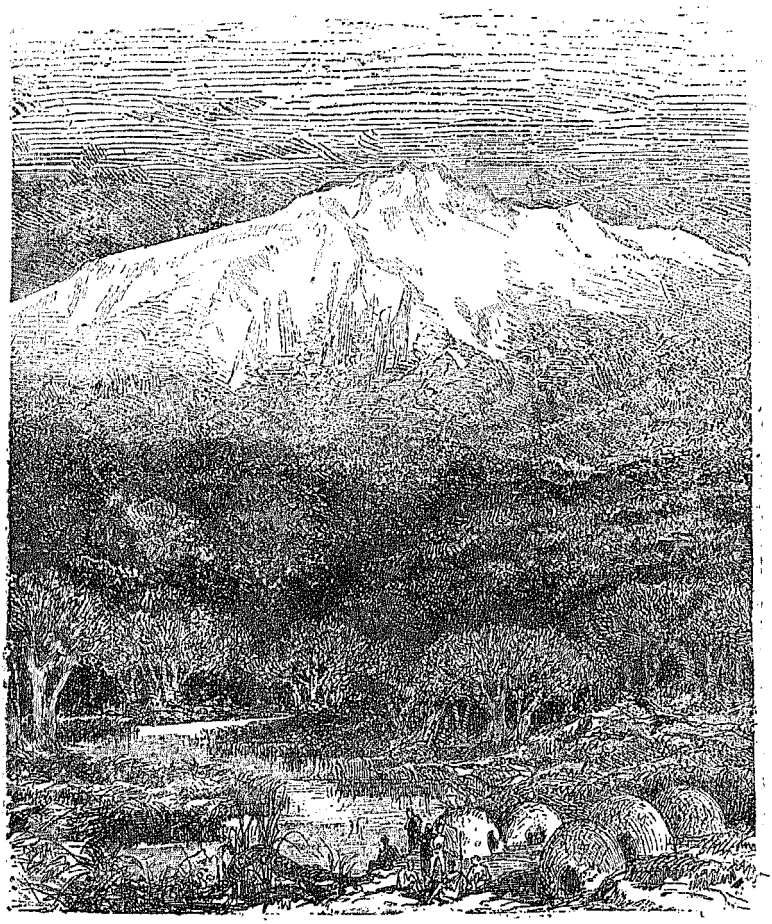
Южная оконечность Южной Америки, начиная съ 42° южн. шир., Огненная земля и антарктическіе острова западнаго и восточнаго полушарія соединены тутъ въ одно растительно-географическое царство, которое однако нельзя разсматривать, подобно сѣверному, какъ околополярное царство, потому что центромъ развитія растительности служитъ тутъ растительность южной оконечности Америки. Особенно характерною формою являются тутъ кустарные лѣса карликовыхъ буковъ (чер. 231), которые распространились отъ этого центра съ одной стороны до Чили, а съ другой проникли даже до южной Австраліи и Новой Зеландіи. Но антарктическіе острова, съ чрезвычайно скудною флорою, не примыкаютъ ни къ австралійской области, ни къ области южной Африки, и потому всего удобнѣе отнести ихъ по флорѣ къ южной оконечности Америки.

Ограниченное такимъ образомъ растительно-географическое царство распадается на 3 области: 1) прибрежную полосу Тихаго океана; 2) Патагонію и 3) антарктическіе острова.

Растительность материка можетъ быть кратко охарактеризована слѣдующимъ образомъ. Влажный и холодный климатъ производитъ растительность, которой соотвѣтствуетъ растительность много высшихъ широтъ на сѣверномъ полушаріи. Настоящихъ деревьевъ не растетъ; но за то преобладаютъ кустарные лѣса вѣчно-зеленыхъ карликовыхъ буковъ. Флора

представляетъ большое сходство съ сѣверо-европейскою. Европейскихъ родовъ двѣ трети; изъ Магеллановыхъ странъ извѣстно даже около 50 видовъ сосудистыхъ растеній, тождественныхъ съ европейскими видами; впрочемъ рядомъ съ южно-американскими формами встрѣчаются и нѣкоторыя ново-

Чер. 231



Кустарные лѣса карликовыхъ буковъ на Огненной землѣ.

голландскія. Кромѣ непроницаемыхъ лѣсовъ очень распространены торфяныя болота, и почва покрыта на большія пространства мхами и лишаями, которые встрѣчаются въ перемежку со скудною травою по каменистой поверхности Патагоніи.

Къ *антарктическимъ островамъ причисляются*: Малуинскіе, Южно-

Шотландскіе, Южно-Георгіевскіе, Тристанъ-да-Кунья, Св. Павла и Амстердамъ, Кергеленъ, Принца-Эдварда и Крозетъ, острова Макери и Эмеральдъ. На всѣхъ этихъ островахъ очень бѣдная видами растительность, а на болѣе южныхъ даже лишенная деревьевъ. Преобладаютъ эндемическія формы, свойственныя этому растительно-географическому царству.

С. Естественныя зоологическія области земнаго шара.

Зоологическія царства Шмарды. Попытки въ области зоологіи разсмотрѣть весь животный міръ земнаго шара въ общей связи и зависимости и разграничить его на естественныя группы (фауны) далеко не такъ многочисленны, какъ сопоставленія ботаниковъ и географовъ растеній. Къ важнѣйшимъ попыткамъ въ этомъ направленіи относятся наглядные обзоры Шмарды и Валласа. Уже въ 1853 году К. Л. Шмарда въ своемъ географическомъ распространеніи животныхъ (по примѣру Скоу для растеній) изслѣдовалъ животныхъ суши и океана въ отношеніи мѣстныхъ, сродныхъ и тождественныхъ формъ и распредѣлилъ ихъ на 31 зоологическое царство. На основаніи характерныхъ или преобладающихъ формъ животныхъ, Шмарда мѣтко очертилъ большую часть своихъ естественныхъ областей, такъ что онѣ болѣе или менѣе сходятся даже и съ теперешними воззрѣніями на разграниченіе естественныхъ фаунъ, и его раздѣленіе представляетъ тѣмъ большее значеніе, что оно охватываетъ въ одинаковой степени животныхъ какъ океана, такъ и суши. При этомъ не слѣдуетъ упускать изъ виду, что съ того времени изученіе фаунъ чрезвычайно подвинулось и что тутъ передъ нами имѣется подраздѣленіе, основанное лишь на сходствѣ и различіи нынѣ живущихъ формъ, тогда какъ все возрастающее значеніе естествоисторической связи животныхъ могло быть принято во вниманіе лишь позднѣйшими изслѣдователями.

Зоологическія главныя и второстепенныя области Валласа.— А. Руссель Валласъ принимаетъ въ своемъ географическомъ распространеніи животныхъ (1876 г.) шесть зоологическихъ областей для всей твердой земной поверхности. Эти области были установлены уже прежде Склэтеромъ, а впослѣдствіи видоизмѣнены А. Мурресмъ, Блитомъ и другими; Валласъ же рѣзче разграничилъ ихъ и подраздѣлилъ каждую изъ этихъ областей на 4 второстепенныя. Такимъ образомъ, зоологическая географія, какъ называетъ Валласъ распредѣленіе животныхъ, въ противоположность распространенію животныхъ или географической зоологіи, представляетъ 24 зоологическихъ второстепенныхъ области, которыя по своему значенію соотвѣтствуютъ примѣрно раститель-

но-географическимъ областямъ Гризебаха или зоологическимъ царствамъ Шмарды. Главныя и второстепенныя области точнѣе характеризуются на основаніи очень подробнаго сравнительнаго изученія распредѣленія семействъ и родовъ млекопитающихъ и птицъ; въ меньшей степени принимаются еще во вниманіе другія позвоночныя, въ особенности прѣсноводныя рыбы, иногда же моллюски, и между ними наземныя улитки, и наконецъ насѣкомыя. Валласъ всюду исходитъ отъ распространенія животныхъ въ прежнія эпохи земли и въ особенности старается изслѣдовать связь фауны кенозоическаго періода съ современнымъ. Поэтому для объясненія современнаго мѣстонахожденія часто служатъ геологическіе факты, каковы измѣненіе въ очертаніи суши или вліяніе ледниковой эпохи. Сверхъ того, подробно взвѣшиваются средства распространенія и переселенія животныхъ, равно какъ и преграды, противопоставляемыя распространенію животныхъ. Валласъ приходитъ къ тому заключенію, что зоологическія области земнаго шара не могутъ быть равнозначащими, такъ какъ каждая область отличается своего рода особенностями, и что нельзя обосновать подраздѣленіе на естественныя области на всѣхъ классахъ животныхъ въ одинакой степени. Поэтому на первый планъ онъ выдвигаетъ млекопитающихъ, которыя должны служить отправнымъ пунктомъ подраздѣленія. Такъ какъ Валласъ разсматриваетъ только животныхъ суши, то подробному очерку ихъ распространенія, по этому автору, предпосылается краткій обзоръ животныхъ океана по Шмардѣ.

A. Міръ животныхъ въ океанѣ, по Шмардѣ.

Подобно сушѣ, и водяная поверхность нашей планеты населена разными животными въ различныхъ странахъ. И хотя всѣ океаны находятся между собою въ сообщеніи, тѣмъ не менѣе неодинаковыя климатическія условія, равно какъ и суша, противопоставляютъ непреодолимыя преграды распространенію, такъ что и тутъ можно различить болѣе или менѣе замкнутыя естественныя области. Замѣчательно, что въ противоположность чрезвычайной скудости видами морскихъ растеній, міръ морскихъ животныхъ раскрываетъ богатый рядъ формъ изъ всѣхъ классовъ животнаго царства. И не только въ разнообразіи формъ міръ животныхъ далеко превосходитъ растительность моря, но и въ обиліи особей; это обстоятельство можетъ быть объяснено лишь тѣмъ, что морскія животныя большею частью плотоядныя и гораздо менѣе подвержены процессу гніенія, нежели наземныя животныя, а потому служатъ одни другимъ въ пищу. Небольшой доли травоядныхъ животныхъ и растеній достаточно для того, чтобы поддержать равновѣсіе органическаго міра въ океанахъ.

По Шмардѣ, распредѣленіе животныхъ по отдѣльнымъ океанамъ нижеслѣдующее:

Въ Сѣверномъ Ледовитомъ океанѣ господствуютъ морскія млекопитающія и Amphipoda (плосконогіе раки). Между первыми характерны гренландскій китъ, полосатикъ (Pterobalaena), единорогъ и моржъ. Несчетныя стаи мелкихъ рачковъ питаются падалью и могутъ въ одну ночь источить до костей большаго тюленя, но въ свою очередь они служатъ кормомъ морскимъ млекопитающимъ.

Сѣверную часть Атлантическаго океана можно назвать царствомъ тресковыхъ рыбъ (Gadida) и сельдей (Clupeoidea); первыя появляются въ несмѣтномъ количествѣ въ мелководьи сѣвероамериканскаго прибрежья, сельди же во время нереста цѣлыми стаями въ нѣсколько миль длиною у европейскихъ береговъ. Въ Средиземномъ морѣ кашалотъ появляется рѣдко, чаще же дельфины и ластоногія. Между рыбами преобладаютъ губаны (Labroidei). Кромѣ того, къ богатой фаунѣ рыбъ принадлежатъ вкусные морскіе окуни и камбалы, большіе тунцы, сардины и сардельки и мн. др. Иныхъ обитателей этого моря составляютъ многочисленныя головоногія (въ томъ числѣ морской ботикъ), улитки, раковины, полипы (между ними благородный кораллъ) и грецкія губки. Поразительно скудно видами, напротивъ того, Черное море. Въ тропической части Атлантическаго океана встрѣчаются помимо кашалотовъ и дельфиновъ, травоядные ламантины (Manati). Воздухъ разсѣкаютъ фаэтоны и фрегаты и мелкіе буревѣстники. Близъ Вестъ-Индскихъ острововъ встрѣчаются большія морскія черепахи. Множество моллюсковъ, въ томъ числѣ крылоногія (Pteropoda), затѣмъ ракообразныя, медузы и сальпы привлекаютъ летающихъ рыбъ, а эти въ свою очередь своихъ преслѣдователей. У Багамскихъ и Антильскихъ острововъ есть уже полипы, строющіе рифы. Тутъ же между Канарскими и Вестъ-Индскими островами встрѣчаются одни изъ наибольшихъ скопленій плавающихъ морскихъ водорослей (Саргассово море).

Индійскій океанъ—царство морскихъ змѣй (Hydrida) и трубороговыхъ раковинъ (Buccini). Изъ млекопитающихъ всего характернѣе дюгонь. Представителями пресмыкающихся служатъ исполинскія черепахи, крокодилы и ядовитыя морскія змѣи. Дальнѣйшими особенностями этого моря служатъ богатая фауна рыбъ, весьма многочисленныя моллюски, въ томъ числѣ кораблики (Nautilus), жемчужница, исполинская раковина, множество лучистыхъ животныхъ и коралловъ. Въ этомъ отношеніи Индійскій океанъ въ общемъ наиболѣе сходенъ съ троническимъ Великимъ Океаномъ, но значительно разнится отъ Атлантическаго. Этимъ объясняется также значительная разница между фауною Средиземнаго моря и Краснаго, не смотря на незначительное разстояніе между обѣими областями.

Великій или Тихій океанъ значительно разнится отъ Атлантическаго, какъ въ сѣверной своей части, такъ и въ тропической. Такъ, на восточномъ и западномъ побережьи столь узкаго Панамскаго перешейка наблюдается почти вполнѣ различная морская фауна. Въ сѣверной части Великаго океана господствуютъ между рыбами панцернощокія (Cataphracta). Въ самой сѣверной части достойны вниманія нѣкоторыя ластоногія, какъ напр., морскіе львы, морскіе медвѣди и истребленная морская корова (Rhytina Stelleri). Тутъ встрѣчаются также у Курильскихъ, Алеутскихъ острововъ и у сѣверо-западнаго побережья Сѣверной Америки подводные лѣса исполинскихъ морскихъ водорослей. Тропическій Великій океанъ вообще сходенъ съ Индійскимъ и представляетъ царство коралловъ и голотурій. Ластоногія, сирены и морскія птицы почти исчезаютъ. Только иногда встрѣчаются кашалоты и антарктическіе киты. Тутъ характерны очень многія рыбы, въ томъ числѣ летающія, золотыя рыбки и большія акулы, затѣмъ разнообразные моллюски, но главнымъ образомъ громадное количество полиповъ, строющихъ кораллы. Послѣдніе, живя при температурѣ не менѣе 20° С., представляютъ одну изъ оригинальнѣйшихъ картинъ морской жизни. Ихъ изящныя формы, въ видѣ кустовъ и цвѣтовъ, кормятъ богатую фауну рыбъ, моллюсковъ, раковъ, червей, голотурій и иглокожихъ.

Южная часть океановъ значительно скуднѣе животными, нежели сѣверная. Но и тутъ даже въ открытомъ морѣ попадаются стаи медузъ, крылоногихъ моллюсковъ, мелкихъ ракообразныхъ и діатомей. Близъ береговъ живутъ большія ластоногія и киты, въ томъ числѣ всесвѣтный кашалотъ; затѣмъ множество моллюсковъ, исполинскія головоногія и буревѣстники. Всѣ рыбы рѣзко разнятся отъ рыбъ сѣверныхъ морей. Въ антарктическомъ морѣ, наконецъ, опять таки господствуютъ китообразныя и ластоногія, а также необычайныя стаи пингвиновъ. Ихъ такое множество, что на однихъ Фалклэндскихъ островахъ они поѣдаютъ ежедневно 25000 килограммовъ рыбъ. Такое обиліе рыбы предполагаетъ въ свою очередь чрезвычайное множество низшихъ существъ, находящихъ себѣ пропитаніе въ могучихъ подводныхъ лѣсахъ морскихъ водорослей, близъ Огненной земли, Фалклэндскихъ острововъ и другихъ пунктовъ.

В. Животныя суши, по Валласу.

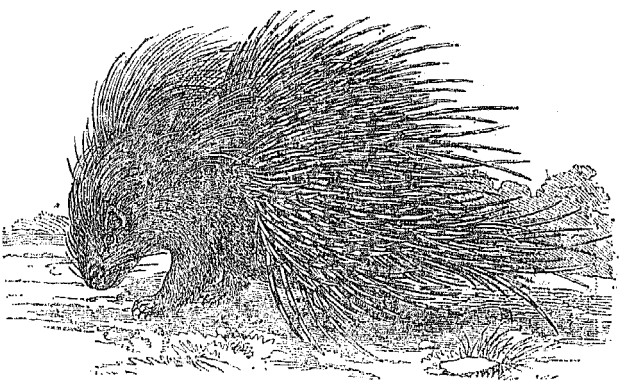
I. Пале-арктическая область.

Эта область заключаетъ всю Европу, Азію, за исключеніемъ самой южной и юговосточной ея части, и сѣверную Африку. Второстепенныя ея области слѣдующія:

1. Сѣверо-европейская заключаетъ сѣверную и среднюю Европу. Очень характеристичными для этой, наиболѣе извѣстной изъ всѣхъ областей считаютъ серну и барсука, альпійскую сороку и турухтана.

2. Средиземная заключаетъ южную Европу, сѣверную Африку, Малую Азію и сѣверную Аравію, Персію и Белуджистанъ, острова Средиземнаго моря и острова Атлантическаго океана. Въ эту область входитъ самая богатая часть палеарктической области, очень благопріятная въ климатическомъ отношеніи и представляющая большое разнообразіе условій существованія. Особенно характерными животными слѣдуетъ назвать лань, фараонову мышь и дикобраза (чер. 232). Но сѣ-

Чер. 232



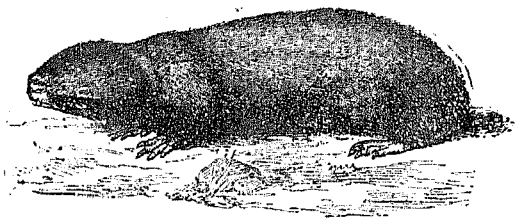
Дикобразъ.

верная Африка носитъ уже эѳіопскій отпечатокъ. Относящіеся сюда острова Атлантическаго океана, каковы Канарскіе, Мадейра и Азорскіе, съ животными чисто-европейскаго характера, какъ это доказываютъ птицы, наземныя улитки и жуки. Между жуками есть много безкрылыхъ, а нѣкоторые виды отличаются необычайною летательною способностью; и тѣ, и другіе произошли путемъ естественнаго подбора, дабы противостоять опасности отъ бурь соотвѣтствующими приспособленіями для своей защиты. Да и острова Зеленаго мыса носятъ скорѣе палеарктическій, нежели эѳіопскій характеръ.

3. Сибирская область заключаетъ сѣверную Азію, отъ Каспійскаго моря и Урала на востокъ, азіатскую низменность и возвышенность, а съ юга и востока ограничена Индіей и Китаемъ. Особенно характерными животными западной Монголіи считаются антилопа-сайга, слѣпецъ (чер. 233) и мускусная землеройка. Впрочемъ, на этой чрезвычайно

обширной области живутъ самыя разнообразныя формы, какъ сѣверныя животныя настоящей сибирской низменности, такъ и обитатели степей центральной Азіи.

Чер. 233



Слѣпецъ (Spalax Typhlus).

4. Манчжурская область или сѣверный Китай и Японія. Хорошо ограниченная область съ очень многими особенностями, между которыми на первомъ планѣ стоятъ куриныя, именно золотой фазанъ, ушастый фазанъ (Crossoptilon auritum), Палласова сапшоперстка; замѣчательный хищникъ (Nyctereutes procyonoides) и многочисленные разнообразные олени служатъ представителями млекопитающихъ. — Фауна Японіи проявляетъ тотъ же палеарктическій характеръ съ тропическимъ отпечаткомъ, какъ и материкъ.

II. Эѳіопская область.

Валласъ относитъ сюда всю тропическую и южную Африку, тропическую Аравію и Мадагаскаръ съ сосѣдними островами. Въ то время, какъ эти острова образуютъ сами по себѣ замкнутую второстепенную область, на африканскій материкъ приходится 3 такихъ второстепенныхъ области, а именно:

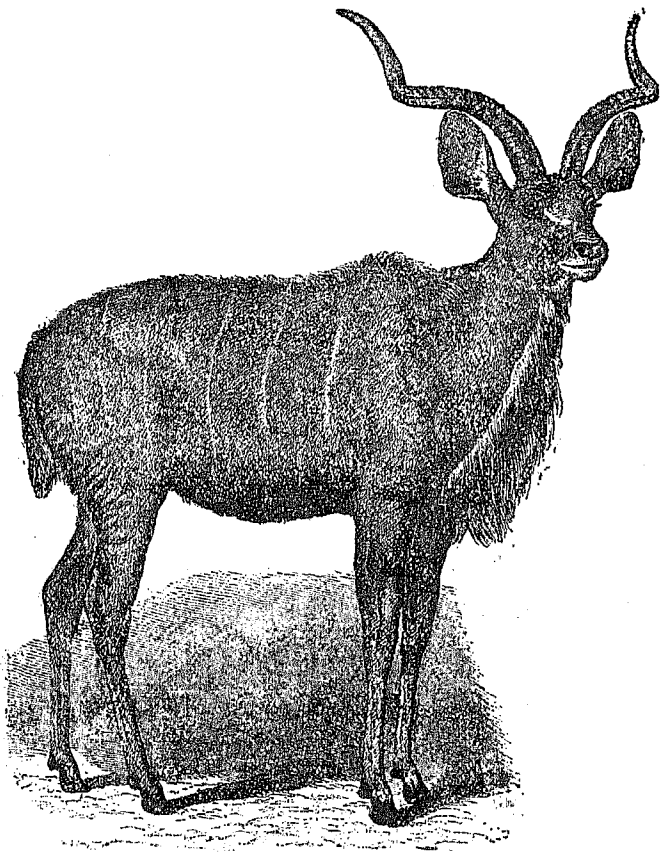
1. Восточно-африканская, или центральная и восточная Африка заключаетъ голыя пастбища тропической Африки, довольно однообразныя, не смотря на чрезвычайное протяженіе. Чтобы привести нѣкоторыя характерныя формы, достаточно упомянуть изъ многочисленныхъ млекопитающихъ бегемота (Hippopotamus amphibius), антилопу-куду (Tragelaphus strepsiceros, чер. 234) и эѳіопскаго трубкозуба (Orycteropus aethiopicus), а между птицами извѣстнаго змѣедава (Serpentarius reptilivorus), и красноклюваго удода (Irrisor erythrorhynchus).

2. Западно-африканская область заключаетъ страны Судана съ ихъ богатыми лѣсами. Къ особенностямъ ихъ принадлежатъ большія антропоидныя обезьяны, каковы горилла и шимпанзе, красная рѣчная свинья

(Potamochoerus penicillatus), страшная полуобезьяна (Perodicticus potto), райская птица (Vidua paradisea), многочисленныя вертопалыя (Amphibola) и т. п.

3. Южно-африканская область, или Капландія, далеко не такъ богата зоологическими особенностями, какъ ботаническими. Тѣмъ не менѣе тутъ встрѣчаются изъ млекопитающихъ 18 родовъ, свойственныхъ этой области; изъ нихъ всего характернѣе и извѣстнѣе золотой кротъ съ шерстью, отливающею золотомъ, и Капскій трубкозубъ.

Чер. 234



Антилопа-куду (Tragelaphus strepsiceros).

4. Мадагаскарская, или малагазская область, заключающая Мадагаскаръ, Маскаренскіе и Сейшельскіе острова, весьма замѣчательна въ зоологическомъ отношеніи по преобладанію полуобезьянъ и насѣкомоядныхъ, тогда какъ тутъ вовсе нѣтъ крупныхъ травоядныхъ и плотояд-

ныхъ Африки. Да и птицы очень оригинальны. Все это указываетъ на раннее отдѣленіе отъ сосѣдняго материка, подобно тому, что представляютъ Антильскіе острова Центральной Америки или Новая Зеландія. Богатая и своеобразная фауна Мадагаскара и сосѣднихъ острововъ, лишь въ недавнее время вымершія птицы, почти или вовсе не способныя летать, свидѣтельствуютъ о существованіи въ прежнее время тутъ большаго материка, который Склэтеромъ былъ названъ Лемуріей и отъ котораго малагазская область представляетъ уцѣлѣвшіе только остатки.

III. Восточная область.

Эта область, сравнительно не большая, заключаетъ оба индійскіе полуострова, южный Китай и Индійскіе острова, въ восточную границу которыхъ включается еще Ява, Борнео и Филиппинскіе острова. Эта область отличается большимъ богатствомъ животныхъ формъ, однако она уступаетъ эѳіопской области въ отношеніи типическихъ формъ. Второстепенныя области слѣдующія:

1. Индостанская область заключаетъ Остъ-Индію, за исключеніемъ самой южной ея части. Замѣчателенъ тотъ фактъ, что фауна этой области носитъ не столько эѳіопскій, сколько палеарктическій отпечатокъ, что особенно замѣтно на характерѣ фауны млекопитающихъ, въ составъ которой входятъ медвѣди и олени, стало быть чисто палеарктическіе типы. Изъ числа эѳіопскихъ формъ въ Индостанѣ есть свои восточные виды, какъ напр., индійскій носорогъ (Rhinoceros indicus).

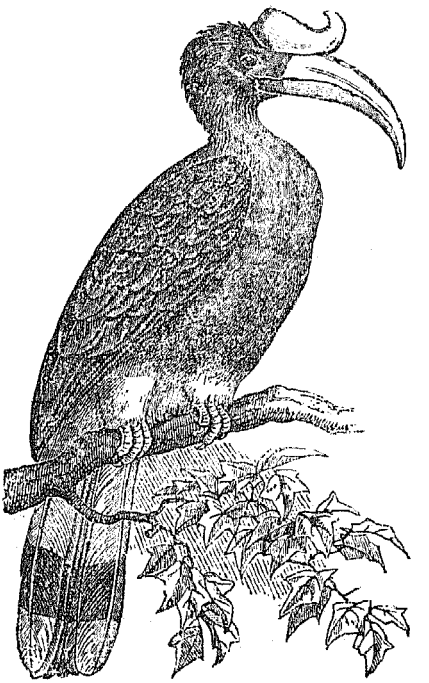
2. Цейлонская область заключаетъ островъ Цейлонъ съ южною оконечностью Индостана; по отпечатку фауны млекопитающихъ, въ особенности же по лемуридамъ, она находится въ связи съ областью Мадагаскара, а съ другой стороны, по фаунѣ змѣй и чешуекрылыхъ насѣкомыхъ и съ индо-малайскою областью.

3. Гималайская или индокитайская область заключаетъ сѣверо-восточную часть восточной области; богата оригинальными куриными птицами, въ особенности великолѣпными фазанами, а также трагопанами (Ceriornis satyra), затѣмъ красивыми и крупными дневными бабочками, жуками и т. п.

4. Индо-малайская область почти вся состоитъ изъ острововъ, такъ какъ отъ Азіатскаго материка къ ней относится только полуостровъ Малакка. Это исключительно тропическая лѣсная область, подобно той, какая встрѣчается еще въ западной Африкѣ и въ Южной Америкѣ; съ первою у нихъ общаго только большія антропоидныя обезьяны, а отъ второй раздѣляютъ своеобразныя формы тапировъ. Поднятіе дна морскаго всего на 300 футовъ связало бы Суматру, Яву и Борнео съ юж-

ною оконечностью Азіи въ одинъ материкъ. Этимъ объясняется также обиліе видами животныхъ изъ всѣхъ классовъ, чего обыкновенно на островахъ не замѣчается. Особенность фауны млекопитающихъ на островѣ Борнео выражается въ пугалѣ-долгопятѣ (Tarsius spectrum), въ летающемъ маки (Galeopithecus volans), въ красивомъ оленькѣ (Tragulus javanicus), малайскомъ тапирѣ (Tapirus indicus). Между птицами выдаются птица-носорогъ (Calaos, чер. 235), фазанъ-аргусъ, Corydon sumatranus и мн. др. Чрезвычайно велика численность красивыхъ насѣкомыхъ. Филиппинскіе острова относятся также къ странамъ, наиболѣе богатымъ наземными улитками.

Чер. 235



Птица-носорогъ.

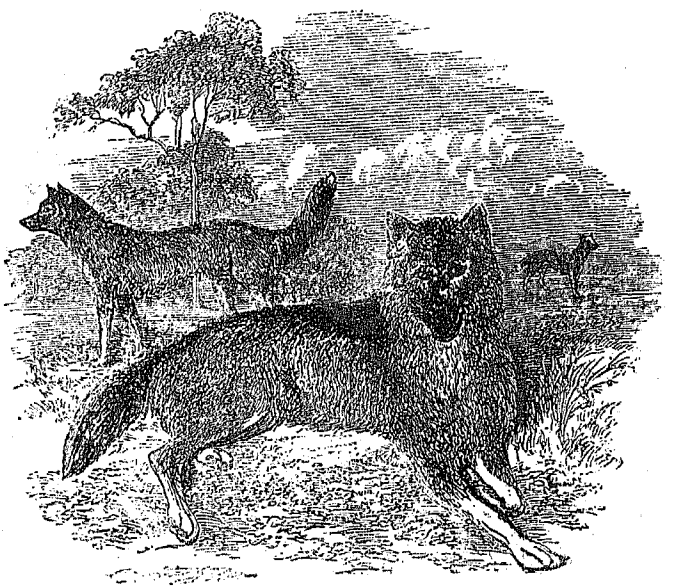
IV. Австралійская область.

Это большая островная область земнаго шара, въ которой Новая Голландія и Новая Гвинея составляютъ большую часть суши; она отдѣлена отъ индо-малайской второстепенной области большою глубиною моря, проходящею между мелкими островами Бали и Ломбокъ и большими островами Борнео и Целебесъ. Зоологическій характеръ этой области всего рѣзче выраженъ въ Новой Голландіи и Новой Гвинеѣ. Новая Голландія представляетъ крайне своеобразную фауну млекопитающихъ, состоящую только изъ сумчатыхъ и утконосовъ, помимо летучихъ мышей и космополитическихъ грызуновъ, точно такъ же, какъ Новая Гвинея отличается самобытными формами птицъ, представители коихъ широко распространены по Австралійской области; таковы: медососки (Meliphagidae), попугаи, съ языкомъ въ видѣ кисточки (Trichoglossidae), райскія птицы и сродныя имъ формы, длинноногія куры (Megapodii). Вообще австралійскія формы животныхъ считаются болѣе или менѣе хорошо уцѣлѣвшими типами прежняго геологическаго періода, которые отчасти сохранились безъ всякаго измѣненія отъ кенозоической эпохи.

Если же въ Южной Америкѣ и попадаются нѣкоторые изъ этихъ типовъ, то это объясняется не столько вслѣдствіе (предполагаемаго нѣкоторыми изслѣдователями) соединенія Южной Америки съ Австраліею, сколько тѣмъ, что такіе типы жили даже въ Европѣ въ третичную эпоху, а въ настоящее время, будучи изолированы, сохранились лишь въ мѣстахъ обитанія (достигнутыхъ путемъ переселенія) на южномъ полушаріи. Нѣкоторыя мелкія формы животныхъ, каковы древесныя лягушки, наземныя улитки и т. п., могли также попасть изъ австралійской области въ неотропическую, пользуясь исключительно благопріятнымъ способомъ перемѣщенія, впрочемъ, рѣдко доступнымъ. Австралійская область распадается, по Валласу, на слѣдующія второстепенныя области:

1. Австро-малайская область. Это экваторіальная лѣсная область, характеризующаяся обиліемъ и красотою живыхъ формъ и отличающаяся отъ восточной области чисто-австралійскими или самобытными типами. Наиболѣе рѣзкія особенности представляютъ многія птицы Новой Гви-

Чер. 236



Динго (Canis Dingo).

неи, отличающіяся великолѣпною окраскою и роскошнымъ опереніемъ, какъ напр., красная райская птица (Paradisea rubra). Моллукскіе острова, Тиморъ, въ особенности же Целебесъ, носятъ австралійскій характеръ, въ противоположность столь близкому Борнео.

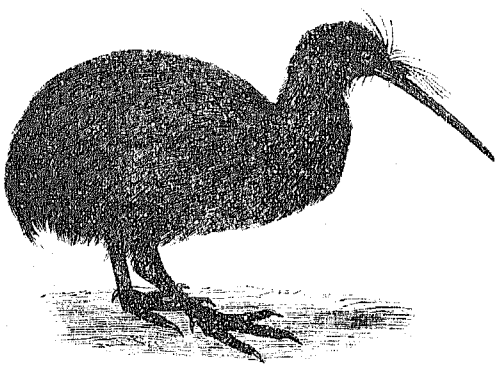
2. Ново-голландская область заключаетъ Новую Голландію и

Тасманію. Это островъ-материкъ, частью тропическаго и умѣреннаго климата, внутри большею частью безводный и потому скудный видами, но очень богатый оригинальными формами животныхъ. Такъ, въ Тасманіи водится сумчатый волкъ (Thylacinus cynocephalus), маленькое кенгуру (Perameles Gunnii), толстый вомбатъ (Phascolomys Wombat), ехидна (Echidna setosa), тогда какъ въ Новой Голландіи попадается динго (Canis Dingo, чер. 236), исполинское кенгуру, сумчатая бѣлка (Petaurus sciureus), эму, лирохвостъ, хохлатый голубь (Ocyphaps lophotes) и мн. другія.

3. Полинезійская область — самая обширная по занимаемому ею пространству, заключаетъ мелкіе острова и группы острововъ Южнаго океана; животный міръ ея однороденъ, и представителями его служатъ, главнымъ образомъ, птицы. Первобытныхъ млекопитающихъ почти вовсе нѣтъ, а пресмыкающіяся крайне рѣдки.

4. Ново-зеландская область—одна изъ самыхъ замѣчательныхъ на земномъ шарѣ. Изъ туземныхъ млекопитающихъ извѣстны лишь двѣ летучихъ мыши, да къ нимъ можно присоединить еще вымершую лѣсную крысу и нѣкоторыхъ тюленей. Фауна птицъ не очень богата ви-

Чер. 237



Новозеландское Киви.

дами; но крайне оригинальна. Наиболѣе рѣзкими типами могутъ служить: совиный попугай (Stringops habroptilus)—ночная птица, живущая на землѣ; безкрылое киви (Apterix, чер. 237), большая водяная курочка (Notornis Mantelli), попугай-несторъ. Изъ пресмыкающихся водятся только ящерицы, наземныхъ змѣй нѣтъ; представителями земноводныхъ служатъ лягушки. Прѣсноводныя рыбы рѣдки; но особенно поразительна крайняя скудость этихъ острововъ въ насѣкомыхъ, въ особенности въ бабочкахъ, хотя это явленіе зависитъ отъ очень скудной флоры явно-

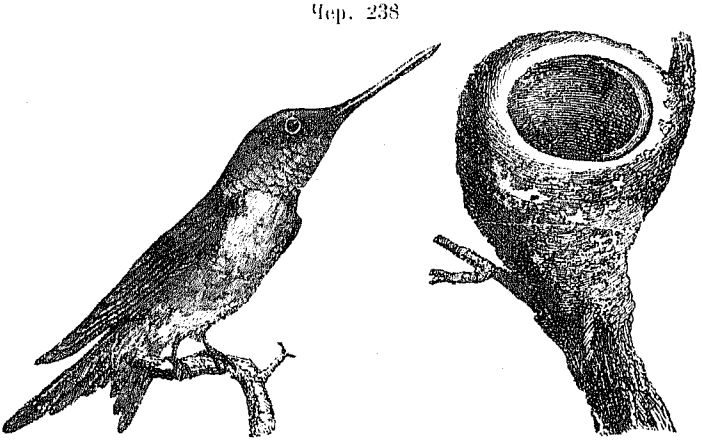
цвѣтныхъ и отъ недостатка въ пригодныхъ для насѣкомыхъ цвѣткахъ. Одною изъ самыхъ выдающихся особенностей ново-зеландской фауны служитъ нахожденіе уже вымершихъ безкрылыхъ исполинскихъ птицъ или Моа; онѣ служили тутъ представителями высшихъ животныхъ во множествѣ формъ и могли сильно размножаться, не будучи преслѣдуемы хищными животными.

V. Неотропическая область.

Эта область охватываетъ не только всю Южную Америку, но и тропическую часть Сѣверной Америки и Антильскіе острова, а потому она представляетъ также необычайное разнообразіе условій существованія и соотвѣтственно этому столь же большую разнородность животныхъ формъ, при условіи довольно ограниченнаго распространенія типовъ семействъ и порядковъ, а, слѣдовательно, вообще богата оригинальными формами. Сюда относятся слѣдующія второстепенныя области:

1. Бразильская область, или тропическая Южная Америка, предпочтительно лѣсная область, въ которой есть, впрочемъ, также обшир-

Чер. 238



Колибри.

ные открытые луга. Она даетъ пріютъ богатой, пышной животной жизни. Къ числу наиболѣе извѣстныхъ особенностей относятся, напр., широконосыя обезьяны, муравьѣды, лѣнивцы, армадилы, настоящія сумчатыя крысы, туканы, многочисленныя роскошныя колибри (чер. 238), гокко и т. д. Чрезвычайно много встрѣчается разнообразныхъ пресмыкающихся, земноводныхъ, прѣсноводныхъ рыбъ и въ особенности насѣкомыхъ всѣхъ порядковъ. Изъ сосѣднихъ острововъ особенно характе-

ризуются оригинальною смѣшанною фауною Галапагосъ, лежащіе у западнаго берега, что даетъ поводъ заключить о заселеніи ихъ путемъ рѣдкихъ и случайныхъ переселеній и о продолжительной замкнутости формъ.

2. Чилійская область занимаетъ умѣренную Южную Америку до холодныхъ, влажныхъ лѣсовъ Огненной земли и безлѣсныхъ равнинъ на востокѣ. Это - родина ламы, хинхиллы, кондора, американскихъ страусовъ и т. п. Поразительна фауна жуковъ, носящая палеарктическій характеръ, подобно тому, что замѣчается и во флорѣ этихъ странъ.

3. Мексиканская область или тропическая часть Центральной и Сѣверной Америки. Эта область не такъ богата видами, какъ бразильская, и указываетъ на смѣшеніе чисто неотропическихъ формъ съ неарктическими. Нахожденіе беззубыхъ въ умѣренной полосѣ Сѣверной Америки, присутствіе нѣсколькихъ тождественныхъ морскихъ рыбъ по обѣ стороны среднеамериканскаго перешейка почти достовѣрно говоритъ въ пользу того, что соединеніе Сѣверной Америки съ Южною, вѣроятно равниною Никарагуа, совершилось сравнительно не давно.

4. Антильская область или Вестъ-Индскій архипелагъ. Эта область съ фауною несомнѣнно неотропическою представляетъ мало общаго съ столь близкою Сѣверною Америкою. Тѣмъ не менѣе фауна поразительно скудна представителями всѣхъ группъ животныхъ съ высшею организаціею, не смотря на очень благопріятныя условія существованія, а это даетъ поводъ заключить, что эти острова давно разобщены отъ Южной Америки.

VI. Неарктическая область.

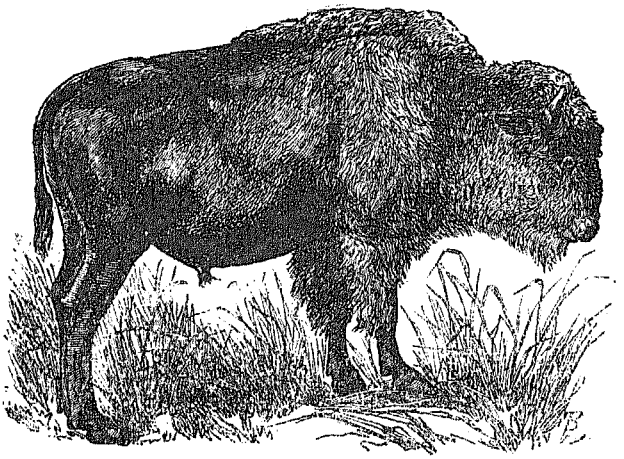
Она состоитъ преимущественно изъ умѣренной части Сѣверной Америки, съуживается къ югу вдоль цѣпи Андовъ до Центральной Америки и простирается на сѣверъ до полярной области. Вообще, фауна этой области аналогична съ фауною пале-арктической области, но значительно бѣднѣе формами и, наоборотъ, богата самобытными типами. Сходство съ неотропическою областью значительно слабѣе и выступаетъ лишь постепенно къ югу. Сюда относятся слѣдующія второстепенныя области:

1. Западная или калифорнская область, наименьшая изъ всѣхъ; она носитъ неотропическій отпечатокъ, выражающійся въ листоносыхъ летучихъ мышахъ, исполинскихъ змѣяхъ и оригинальныхъ птицахъ. Очень характерны нѣкоторые виды рябчиковъ (Pediocaetes columbianus) и куропатокъ (Oreortyx picta), а на возвышенностяхъ—свирѣпый медвѣдь (Ursus ferox).

2. Центральная область или область Скалистыхъ горъ со-

держитъ много своеобразныхъ пустынныхъ и альпійскихъ формъ и всего рѣзче выражаетъ характеръ свой въ фаунѣ прерій. Къ числу особенно выдающихся формъ относится бизонъ (чер. 239), стройный вилорогъ (Antilocapra americana), прерійныя собаки (Cynomys Ludovicianus) мѣшконосы (Geomys bursarius) и т. д.

Чер. 239



Бизонъ.

3. Восточная или Алеганская область богата неарктическими формами всѣхъ классовъ животныхъ. Это — родина звѣздорыловъ (Condylura), опоссума (Didelphys), вопючки (сконксъ), енота, бобра (Fiber) и мн. др.

4. Подъарктическая или канадская область, въ которую постепенно переходятъ всѣ 3 выше поименованныя области; къ югу—это лѣсная область, переходящая подъ конецъ въ полярную или около-полярную. Тутъ перемѣшаны съ чисто неарктическими родами остальныхъ трехъ второстепенныхъ областей полярныя формы, каковы: россомаха (Gulo), леммингъ, сѣверный олень, лось и мускусный быкъ (Ovibos).

Д. Сравнительный обзоръ естественныхъ областей флоръ и фаунъ.

Изъ сравненія естественныхъ областей флоръ и фаунъ все рѣзче выступаетъ ихъ тѣсная связь съ прежними стадіями развитія земли и ея обитателей. Поэтому, факторомъ современнаго распространенія и распредѣленія растеній и животныхъ служитъ вообще исторія развитія, въ особенности со времени третичнаго періода. Ключемъ къ хорологіи те-

перешихъ организмовъ служитъ флора и фауна третичной эпохи, тогдашнее очертаніе суши и тогдашнія климатическія условія. Такъ, палеонтологія растеній и животныхъ учитъ, что уже въ третичную эпоху или по крайней мѣрѣ къ концу этой эпохи существовали рядомъ и одновременно различныя основы фаунъ и флоръ, такъ что можно различить тропическія и внѣтропическія формы, и даже цѣлыя флоры и фауны. Къ концу третичнаго періода обособилась еще рѣзче внѣтропическая основа въ сѣверномъ полушаріи въ подтропическую и третично-арктическую основу, а изъ этой послѣдней развилась въ дилювіальную эпоху собственно арктическая основа. Подобнымъ же образомъ выдѣлилась на южномъ полушаріи внѣтропическая основа, которую можно назвать южною или древне-океанскою. Но антарктическая основа не могла образоваться за отсутствіемъ тамъ суши.

Такія основы флоръ и фаунъ, уже намѣченныя въ третичный періодъ, существуютъ и въ настоящее время въ тропическомъ поясѣ, примѣрно въ прежнихъ своихъ границахъ. Во внѣтропическомъ поясѣ онѣ сильнѣе обособились и перемѣстились. Теперь въ тропическомъ поясѣ, какъ уже въ третичную эпоху, есть три самостоятельныхъ тропическихъ царства флоръ и фаунъ: неотропическое—въ Америкѣ и два палео-тропическихъ, именно—африканское (эѳіопское) и индійское (восточное). Между этими обѣими палео-тропическими областями существовала будто бы еще болѣе древняя, связующая область (Лемурія). Во внѣтропическомъ поясѣ сѣвернаго полушарія обособленность въ части, примыкающей къ тропическому царству, еще бо́льшая. Въ Старомъ и Новомъ Свѣтѣ (въ неарктической и палеарктической области Балласа) можно различить первѣе всего подтропическій поясъ, заключающій среднюю Америку, Средиземныя страны и восточную Азію. Къ нему примыкаютъ сѣверныя царства флоръ и фаунъ въ умѣренномъ поясѣ обѣихъ странъ свѣта; различія во флорѣ и фаунѣ уменьшаются и сливаются, наконецъ, въ однородную около-полярную область сѣвернаго полюса. Во внѣтропическомъ поясѣ южнаго полушарія встрѣчаютъ, наконецъ, весьма различныя южныя (древне-океанскія) флоры и фауны, изъ коихъ царства южной Африки, Австраліи и отчасти Новой Зеландіи еще подтропическаго характера, тогда какъ другія, именно царство Андовъ и антарктическое, относятся уже къ болѣе холодному умѣренному поясу.

Въ этихъ главныхъ чертахъ, тутъ кратко набросанныхъ, сходятся вообще подраздѣленіе и очертаніе царствъ флоры, по Э́нглеру и Друдэ, и зоологическихъ царствъ (областей), по Склэтеру и Балласу, и это уже большой шагъ впередъ къ одинаковому объясненію большихъ естественныхъ областей флоръ и фаунъ. Въ частностяхъ же, разумѣется, есть еще нѣкоторыя различія во взглядахъ.

Такъ, Валласъ высказывается противъ системы околополярныхъ поясовъ и климатическихъ зонъ вообще, а именно на томъ основаніи, что климатъ вызываетъ лишь явленія приспособленія у животныхъ, и потому мало пригоденъ для разрѣшенія крупныхъ задачъ зоологической географіи, опирающихся на геологическія измѣненія и на переселенія. Поэтому, онъ рѣзко разграничаетъ неарктическую область отъ палеарктической, безъ всякаго перехода, что совершенно противорѣчитъ фактическимъ даннымъ. Конечно, одностороннее обращеніе къ климату для объясненія распространенія растеній и животныхъ совершенно неосновательно. Границы зоологическихъ и ботаническихъ царствъ не проводятся уже теперь по градусамъ широты или по линіямъ теплоты. Тѣмъ не менѣе именно термическія условія оказываютъ самое рѣшающее вліяніе на распространеніе организмовъ вообще, а въ долгіе геологическіе періоды совершается расхожденіе формъ по климатическимъ условіямъ, какъ это сказывается въ выраженіяхъ самого Валласа: палеотропическій, палеарктическій, неотропическій, неарктическій. Мы вынуждены даже допустить, что околополярная область сѣвернаго полюса была первоначальною родиною внѣтропическихъ растеній и животныхъ въ третичную эпоху, въ то время, когда наступило болѣе рѣзкое различіе въ климатахъ, а впослѣдствіи, когда это различіе еще болѣе усилилось, тутъ возникла арктическая флора и фауна. Только однѣ околополярныя страны могли также служить для большихъ переселеній животныхъ и растеній изъ Стараго Свѣта въ Новый. Иной вопросъ, какъ далеко простирается на югъ околополярная область сѣвернаго полюса. Прежде принимали обыкновенно границу деревьевъ за южную границу околополярной области. Но граница деревьевъ составляетъ лишь физіономическую или физіологическую линію, хотя и очень рѣзкую и важную, однако мало пригодную къ тому, чтобы служить границею естественныхъ царствъ флоры и фауны. Энглеръ считаетъ настоящею околополярною областью арктическую и подъарктическую области, Друдэ же только одну арктическую; но оба много южнѣе проводятъ границы сѣвернаго царства флоры, которое въ своей совокупности тоже околополярное. Въ этомъ отношеніи новыя подраздѣленія значительно уклоняются отъ извѣстныхъ растительныхъ областей Гризебаха, который, основываясь на физіономіи растительности и на климатѣ, помѣщаетъ вслѣдъ за безлѣсною околополярною областью въ Новомъ и Старомъ Свѣтѣ сперва лѣсную область, а за нею далѣе на югъ степную и пустынную область. Такъ какъ Друдэ принимаетъ только 15 царствъ флоры, а Энглеръ 32 области, то этимъ объясняются нѣкоторыя перемѣщенія и уклоненія въ очертаніи и размѣрахъ царствъ и областей въ отдѣльности. Такъ, среднее сѣверо-американское царство Друдэ заключаетъ тихо-океанскую и атлантическую сѣверо-американскую

область Энглера; такъ Друдэ расширилъ царство центральной Азіи до Каспійскаго моря и присоединилъ къ средиземному царству Макаронезію, и много др.

Всего болѣе согласуются географы растеній и животныхъ въ очертаніи тропическихъ областей флоръ и фаунъ. Рѣзкое различіе между тропическими организмами Стараго и Новаго Свѣта уже давно извѣстно. Однако и тутъ есть нѣкоторые спорные вопросы. Въ южной Америкѣ оспаривается распространеніе тропическихъ формъ на югъ и на западъ; въ Африкѣ—очертаніе крайней южной оконечности; въ восточной Африкѣ—распространеніе мадагаскарскаго царства или области, на мѣстѣ которой Склэтеръ предполагаетъ, что существовала гипотетическая страна Лемурія. Наиболѣе оспаривается очертаніе индійской области, которая, по единогласному отзыву растительныхъ географовъ, простирается далеко за индійскіе и полинезійскіе острова и до сѣвернаго побережья Австраліи, тогда какъ Валласъ, опираясь на присутствіе австралійскихъ животныхъ формъ и на большую глубину моря, проводитъ рѣзкую границу между индійскою и австралійскою областью на востокъ отъ Явы и Борнео.

Южныя области флоръ и фаунъ наиболѣе характерны и всего болѣе спорны, несмотря на нѣкоторыя общія черты. Валласъ ограничиваетъ южную область Новою Голландіею и Новою Зеландіею, но чрезмѣрно удлиняетъ ее чрезъ малайскіе и полинезійскіе острова. Южная Африка не представляетъ никакихъ выдающихся особенностей въ зоологическомъ отношеніи, и потому считается у зоологовъ за южноафриканскую, тогда какъ тамъ растительный міръ отличается рѣзко выраженными особенностями и множествомъ южныхъ формъ. Южная оконечность Южной Америки причисляется къ Чилійской второстепенной области, и потому въ отношеніи фауны носитъ неотропическій характеръ. По Энглеру, древне-океанская третичная флора господствуетъ въ ея теперешнихъ представителяхъ еще въ антарктической лѣсной области Южной Америки, въ Капландіи, въ Австраліи, Новой Зеландіи и на отдѣльныхъ островахъ Южнаго океана. По Друдэ, и царство флоры Андовъ относится къ южнымъ областямъ. Здѣсь уже снова расходятся въ особенности мнѣнія зоологовъ и ботаниковъ; но и послѣдніе еще не согласны между собою относительно протяженія южной области флоры въ Южной Америкѣ.

Несмотря на эти и на другіе еще не рѣшенные пункты, вопросъ о происхожденіи теперешнихъ растеній и животныхъ по времени и мѣсту уже рѣшенъ въ главныхъ чертахъ и ожидаетъ только большей доказательности и повѣрки. Современное мѣстонахожденіе органическихъ существъ уже теперь представляется намъ, какъ результатъ прежнихъ сту-

пеней развитія. Отъ успѣховъ естественныхъ наукъ будетъ теперь только зависѣть, чтобы путемъ дальнѣйшаго изученія филогенезиса все точнѣе свести родословную животныхъ и растительныхъ формъ къ ископаемымъ остаткамъ, сохранившимся со времени третичной эпохи.

Вмѣстѣ съ тѣмъ предстоитъ еще всесторонне изслѣдовать переселенія растеній и животныхъ и поставить ихъ въ соотвѣтствіе съ геологическими измѣненіями, дабы этимъ путемъ составить себѣ точное представленіе о заселеніи новыхъ мѣстностей. Наконецъ, предстоитъ еще дальнѣйшими біологическими изслѣдованіями выяснить темную область измѣненій формы органическими существами и изслѣдовать вліяніе условій существованія и таинственныя причины измѣняемости, присущей самимъ организмамъ. Эти задачи открываютъ широкое и благодарное поле изслѣдованія для географіи растеній и животныхъ, въ связи со сродными науками.

Подобная же область изслѣдованія ожидаетъ еще хорологію океана. Произведенныя доселѣ работы географовъ растеній и животныхъ относились по большей части къ флорѣ и фаунѣ суши. Такого же общаго и сравнительнаго обзора органическихъ существъ моря пока еще нѣтъ. Абиссинскія изысканія только что начались, а подробныя изслѣдованія прибрежной флоры и фауны въ послѣднее время получили прочную организацію, вслѣдствіе устройства самостоятельной морской станціи. Отъ біологіи морскихъ животныхъ и морскихъ растеній слѣдуетъ, впрочемъ, ожидать самыхъ плодотворныхъ разъясненій относительно происхожденія и измѣненія органическихъ существъ, равнымъ образомъ въ морскихъ организмахъ слѣдуетъ искать наиболѣе тѣсной и ближайшей связи съ организмами доисторической эпохи.

ТРЕТІЙ ОТДѢЛЪ.

Человѣкъ, его происхожденіе и раздѣленіе на расы и народности (Антропологія).

A. Происхожденіе и первоначальная родина человѣка.

Происхожденіе человѣка. Уже въ первомъ отдѣлѣ было подробно изложено, что родословную позвоночныхъ животныхъ можно прослѣдить отъ первыхъ несовершенныхъ зачатковъ ихъ до формъ самыхъ совершенныхъ. Однако теорія развитія не довольствуется рѣшеніемъ этой задачи, а идетъ послѣдовательно далѣе, пытаясь вывести происхожденіе человѣческаго рода отъ наиболѣе сродныхъ ему формъ животныхъ путемъ постепеннаго измѣненія и совершенствованія. Предположеніе о происхожденіи человѣка естественнымъ путемъ отъ ближайшихъ къ нему животныхъ опирается на чрезвычайномъ сходствѣ въ строеніи тѣла и его развитіи съ организаціей высшихъ позвоночныхъ животныхъ. Такъ, никогда не могло быть сомнѣнія въ томъ, что человѣкъ по организаціи своего тѣла принадлежитъ къ позвоночнымъ животнымъ, и притомъ съ дискоидною плацентою, и что изъ 5 порядковъ позвоночныхъ обезьяны оказываются всего болѣе сродными человѣческому роду. Такъ уже Линней соединилъ человѣка (Homo sapiens) съ настоящими обезьянами, полуобезьянами и летучими мышами, въ одинъ и тотъ же порядокъ который и назвалъ Primates, т. е. владыками животнаго царства. Блюменбахъ впервые отдѣлилъ человѣка подъ именемъ двурукихъ (Bimana) отъ обезьянъ, которыя съ тѣхъ поръ называются четырерукими (Quadrumana). Однако легко доказать, что это подраздѣленіе лишено, какъ физіологическаго, такъ и морфологическаго основанія. Физіологическое различіе между рукой и ногой заключается собственно въ свойствѣ руки быть органомъ хватанія, анатомическое же различіе—въ болѣе подвижномъ сочлененіи большаго пальца, въ большей длинѣ пальцевъ на рукѣ

и въ томъ, что въ запястьи руки 8 костей, а въ предплюснѣ 7, въ ногѣ же, напротивъ того, болѣе мускуловъ чѣмъ въ рукѣ. Есть однако дикіе народы съ хватательною ногою, и китайскіе лодочники гребутъ ногою, бенгальскіе ремесленники ею ткутъ. Съ другой стороны у высшихъ обезьянъ на такъ называемыхъ заднихъ рукахъ замѣчается тоже расположеніе костей пятки и тѣ же особенные ножные мускулы, какъ у человѣка; поэтому ихъ заднія конечности—настоящія ноги съ свободно подвижнымъ пальцемъ и слѣдовательно, это — хватательныя ноги. Прибавимъ еще, что безпристрастное сравненіе показываетъ, что анатомическія различія, отдѣляющія человѣка отъ большихъ человѣкоподобныхъ обезьянъ, не такъ велики, какъ анатомическія различія между различными обезьянами — обстоятельство, на которое указывалъ уже Гексли. Полное сходство всѣхъ людей съ обезьянами Стараго Свѣта въ отношеніи характеристическаго устройства носа и зубовъ показываетъ, что человѣкъ, по положенію своему въ системѣ, долженъ быть отнесенъ сюда, а именно къ большимъ, узконосымъ, безхвостымъ антропоморфнымъ обезьянамъ.

Но ни одна изъ нихъ, ни африканская горилла и шимпанзе, ни азіатскій орангъ-утанъ и гиббонъ, не на столько близка къ человѣку, чтобы могло быть, пожалуй, допущено происхожденіе человѣческаго рода отъ одной изъ нынѣ живущихъ обезьянъ.

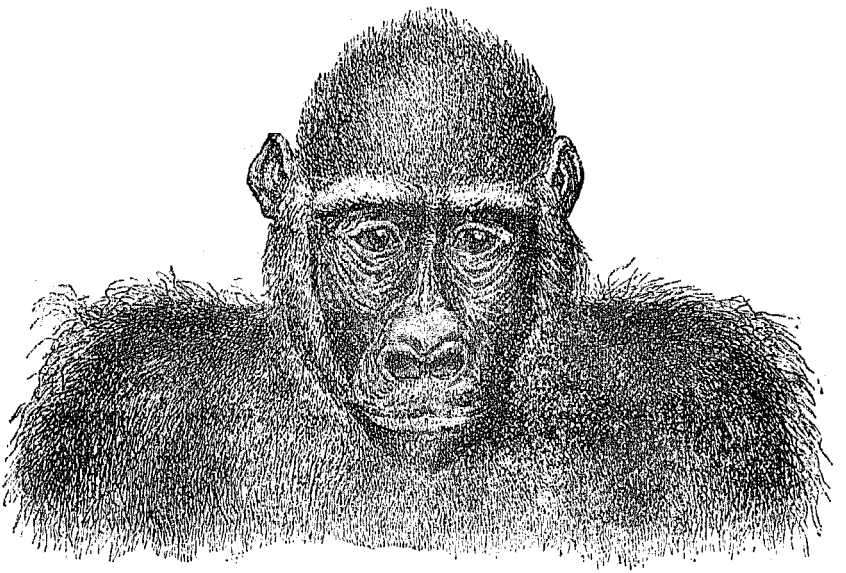
Это предположеніе подтверждается геологическими изслѣдованіями о древности человѣческаго рода и открытыми при этомъ остатками доисторическихъ людей диловіальной эпохи. Какъ чрезвычайная продолжительность протекшаго съ тѣхъ поръ періода времени, такъ и относящійся къ этому періоду низшій человѣческій типъ, говоритъ въ пользу постепеннаго развитія природы человѣка, главнымъ выраженіемъ которой должно считать отвѣсную походку и членораздѣльную рѣчь. Объ эти физіологическія функціи необходимо должны были вызвать глубокія морфологическія измѣненія, и въ особенности сильно вліять на развитіе духовной дѣятельности.

Тѣлесные и духовные признаки человѣка. Для правильнаго сужденія о различіи между человѣкомъ и антропоморфными обезьянами недостаточно остановиться на сравненіи только вполнѣ взрослыхъ и развитыхъ особей того и другого рода. Такъ, было-бы вполнѣ неудачно непосредственно сравнивать стараго самца гориллу, вполнѣ скотскаго вида (чер. 240), хотя бы съ самымъ безобразнымъ австралійцемъ. Иной получится результатъ, если сравнить болѣе молодыя особи какой либо антропоморфной обезьяны съ народами, стоящими на низшей степени развитія. Точно также у орангъ-утанга и у гиббоновъ постоянно бываетъ внутренняя косточка запястья (os centrale carpi), которая

встрѣчается въ человѣческомъ зародышѣ, а иногда остается у взрослаго на всю жизнь.

Еще большая пропасть, нежели въ физическомъ отношеніи, раздѣляетъ человѣка отъ антропоморфныхъ обезьянъ въ духовномъ отношеніи. Максъ Мюллеръ выражается о разумѣ человѣка и соотношеніи между языкомъ и разумомъ слѣдующимъ образомъ: «Въ человѣкѣ есть нѣчто, если хо-

Чер. 240



Горилла самецъ.

тите, скрытое свойство, отдѣляющее его отъ всѣхъ животныхъ безъ исключенія. Это нѣчто называемъ мы разумомъ въ томъ случаѣ, если представляемъ себѣ его какъ внутреннюю дѣятельность; мы называемъ языкомъ, коль скоро подмѣчаемъ это и разсматриваемъ, какъ внѣшнее, какъ явленіе. Нѣтъ разума безъ языка, и нѣтъ языка безъ разума. Языкъ это Рубиконъ, который отдѣляетъ звѣря отъ человѣка и который не переступитъ никогда ни одно животное. Пусть попробуютъ окружить самую смышленую обезьяну человѣческимъ попеченіемъ и обучить ее; она не будетъ говорить и останется животнымъ, тогда какъ самый грубый ребенокъ изъ самаго дикаго племени рано усвоитъ въ кругу людей этотъ характеристичный признакъ человѣчества».

Лингвистическія различія. По В. фонъ-Гумбольту и А. Ф. Потту языки могутъ быть подраздѣлены на изолирующіе или односложные, полисинтетическіе, аглютинирующіе и на языки съ флексіями.

Изолирующіе или односложные языки существуютъ въ Китаѣ, Сіамѣ, Анамѣ, Бирмѣ и Тибетѣ; первоначально они состоятъ изъ однихъ только односложныхъ, раздѣльныхъ словъ, не измѣняющихся по своимъ окончаніямъ. Въ этихъ языкахъ вполнѣ раздѣлены матеріалъ (корень, главное понятіе) и форма (производство словъ, слѣдовательно, второстепенныя понятія). Съ этими особенностями, встрѣчающимися впрочемъ во всей чистотѣ только въ древне-китайскомъ языкѣ, связано столь же своеобразное письмо, напоминающее гіератическое письмо древнихъ египтянъ.

Аглютинирующіе языки предпочтительно сливаютъ внѣшнимъ образомъ въ одно матеріалъ и форму, какъ въ языкахъ татарскихъ или урало-алтайскихъ (турецко-монгольскихъ). Сюда относятся нарѣчія: монгольское, манчжурское и затѣмъ турецкія и финскія или чудскія нарѣчія.

Полисинтетическіе языки не различаютъ еще вовсе словъ отъ предложеній; отдѣльныя слова нанизываются одно на другое и сливаются въ одно составное слово, имѣющее значеніе цѣлаго предложенія. Сюда относятся дравидскіе или древніе языки Индостана, австралійскіе, малайскіе и большинство африканскихъ языковъ (послѣдніе съ замѣчательною аллитераціей и съ прищелкивающими звуками). Первобытные американскіе языки тоже несомнѣнно полисинтетическаго характера.

Языки съ флексіями представляютъ высшую ступень развитія языка, съ наибольшею дифференцировкою матеріала отъ формы и съ наибольшею выразительностью мыслей. Сюда относятся въ особенности семитическіе языки, каковы: халдейскій, сирійскій, еврейскій, эѳіопскій и группа индоевропейскихъ языковъ, обнимающая языки: индійскіе, персидскіе, славянскіе, германскіе, греческіе и романскіе.

Сравнительное языковѣдѣніе вездѣ показываетъ прогрессивное развитіе языковъ. На низшей ступени человѣческаго развитія (у австралійцевъ, папуасовъ, малайцевъ, готтентотовъ, каффровъ и у нѣкоторыхъ негритянскихъ племенъ) мы находимъ и языки самые несовершенные. Не только форма языка вовсе не развита, но замѣчается даже удивительная бѣдность понятій и словъ. Съ такимъ неразвитымъ языкомъ соединено также весьма слабое развитіе духовной дѣятельности, такъ что племена подобной низшей организаціи крайне трудно доступны всякой высшей культурѣ и безъ особой охраны существуютъ вообще только до тѣхъ поръ, пока не придутъ въ соприкосновеніе съ людьми высшей организаціи.

Первоначальная родина человѣка. Изъ того обстоятельства, что низшіе типы народовъ, каковы дравиды, австралійцы, папуасы и такъ называемые пигмеи Африки распространены въ ближайшемъ округѣ гипотетическаго материка Склэтера «Лемуріи», Гекель и другіе естествоиспытатели заключаютъ, что этотъ материкъ, который считается перво-

начальнымъ мѣстомъ обитанія полуобезьянъ (лемуридъ), слѣдуетъ считать также первоначальною родиною человѣка. Эта родина простиралась отъ Мадагаскара до Цейлона и Суматры, и на этомъ же пространствѣ имѣется родина Орангъ-Утанга, т. е. антропоморфной обезьяны, находящейся въ ближайшемъ племенномъ родствѣ съ человѣкомъ. Легко объяснить географическое распространеніе человѣческихъ расъ, разсѣявшихся по Азіи, Африкѣ и Австраліи, путемъ переселенія, вслѣдствіе благопріятнаго положенія Лемуріи. Въ послѣднее время однако сильно оспаривается съ разныхъ сторонъ существованіе этого материка. Такъ, повидимому, не существовало никакой связи въ геологическомъ прошломъ между Цейлономъ и Мадагаскаромъ. Отечество полуобезьянъ простирается даже въ настоящее время далеко за предѣлы Лемуріи на большую часть Африки, а ископаемые остатки ихъ (Lemuravus) были даже найдены въ эоценовыхъ слояхъ и въ Сѣверной Америкѣ. Ископаемые же остатки антропоморфныхъ обезьянъ были найдены не только въ Европѣ, но въ недавнее время даже и въ Америкѣ (Laopithecus),—этотъ замѣчательный фактъ позволяетъ оспаривать предположеніе о первоначальной родинѣ человѣка.

Другое материковое сообщеніе, къ которому прибѣгаютъ для объясненія распространенія человѣка, животныхъ и растеній, это «Атлантида», которая стала извѣстною со временъ Платона и Діодора и существованіе которой отстаивается въ новѣйшее время Форбесомъ, Унгеромъ и Геромъ. Этотъ материкъ будто бы соединялъ либо Европу съ Америкою, либо Канарскіе острова и острова Зеленаго мысаъ Африкою. Въ этнографическомъ отношеніи существованіе Атлантиды весьма важно для объясненія распространенія гуанховъ и варварійскихъ племенъ.

Для объясненія поразительнаго сходства черныхъ папуасовъ съ африканскою расою Р. Краузе предполагаетъ материкъ въ южномъ полушаріи, который будто бы вдавался отъ восточныхъ береговъ Африки въ Индійскій Океанъ, нѣсколько южнѣе проблематической Лемуріи. Гартманъ справедливо замѣчаетъ на это, что міръ растеній и животныхъ въ тропической Африкѣ и Австраліи представляетъ мало общаго. Тѣмъ разительнѣе сходство темнокожихъ папуасовъ съ африканскими чернокожими; однако пока оно остается неразрѣшимою загадкою. Даже очень употребительная фраза, что «Азія есть колыбель человѣчества» не выдерживаетъ критики передъ доисторическими изслѣдованіями. Человѣческіе остатки или произведенія третичной эпохи нигдѣ еще доселѣ не найдены, какъ то подробно выяснено въ геологической части этого сочиненія; тѣмъ не менѣе существованіе «третичнаго человѣка» возможно и даже вѣроятно, такъ какъ присутствіе человѣческаго рода въ средней Европѣ въ отдаленный диловіальный періодъ или, по крайней мѣрѣ, во второй

ледниковый періодъ относится къ числу научно-достовѣрныхъ фактовъ. Но доказательство перваго появленія человѣческаго существа, а вмѣстѣ съ тѣмъ и вопросъ о колыбели человѣчества, должно быть предоставлено грядущимъ изслѣдованіямъ.

B. Человѣческія расы.

Методъ изученія. Теперешнія подраздѣленія человѣческаго рода, начиная съ Линнея и Блюменбаха до Ф. Мюллера и О. Пешеля, представляютъ односторонніе попытки распредѣлить людей на основаніи нѣкоторыхъ тѣлесныхъ признаковъ, какъ то: по цвѣту кожи, волосамъ, или формѣ черепа, или же по языку, образу жизни, религіи и на основаніи общественнаго и политическаго строя. А между тѣмъ антропологическое изслѣдованіе должно разсматривать всѣ разнообразныя стороны каждаго племени, какъ равноправные факторы. При соматологическомъ изслѣдованіи должно обращать вниманіе по меньшей мѣрѣ на внѣшній обликъ изслѣдуемыхъ человѣческихъ группъ, на очертаніе головы и лица, на форму туловища и конечностей, строеніе скелета, ростъ волосъ, цвѣтъ кожи и жизненныя проявленія. Должно также разсматривать физическіе признаки изслѣдуемыхъ племенъ по сравненію съ сосѣдними и отдаленными племенами, и установить тождество, сходство и различіе каждаго племени по отношенію къ другимъ.

Экологическое изученіе антропологіи касается изслѣдованія жилищъ и одежды, орудій, пищи, земледѣлія, скотоводства и промысловъ, занятій, игръ, религіи, обычаевъ погребенія и т. д., слѣдовательно, всего экономическаго, общественнаго и культурнаго строя человѣческихъ племенъ. Методъ аналогій, примѣнимый съ должною критикою, часто приводитъ въ этомъ отношеніи къ вполнѣ опредѣленнымъ выводамъ касательно происхожденія, родства и различія народовъ.

Только путемъ такого, возможно всесторонняго разсмотрѣнія антропологическихъ данныхъ, въ связи съ постояннымъ сравненіемъ этихъ данныхъ у другихъ племенъ, оказывается возможнымъ такъ же, какъ и въ описательной естественной исторіи растеній и животныхъ, точно разграничить отдѣльныя формы, а, стало быть, въ данномъ случаѣ—человѣческія племена и народности.

Различныя подраздѣленія человѣческаго рода. Подраздѣленіе человѣческаго рода, какъ и всѣхъ другихъ живыхъ существъ, подлежитъ тоже субъективному воззрѣнію, и потому чрезвычайно разнообразно. Вслѣдствіе этого, число и значеніе отдѣльныхъ главныхъ группъ людей чрезвычайно колеблется. Тогда какъ большинство антропологовъ принимаетъ человѣческій родъ за одну систематическую единицу и на этомъ осно-

ваніи причисляетъ всѣхъ людей къ одному виду (species), нѣкоторые естествоиспытатели, какъ напр., Гекель, признаютъ достаточно крупныя различія для установленія различныхъ видовъ человѣка, которые обыкновенно считаются лишь за подвиды или разновидности. Главныя подраздѣленія обыкновенно называются человѣческими расами или племенами. Не придавая большаго значенія различнымъ названіямъ, основаннымъ на неопредѣленности понятія о видѣ, приведемъ важнѣйшія попытки подраздѣленія человѣческаго рода:

а) Блюменбаха.—Блюменбахъ замѣчаетъ, что безчисленныя разновидности человѣческаго рода незамѣтно переходятъ одинъ въ другія. И если этотъ выдающійся ученый пытался установить пять главныхъ разновидностей людей или расъ, то это онъ сдѣлалъ съ оговоркою, что при этомъ можетъ получиться только произвольное подраздѣленіе. Блюменбахъ различаетъ: 1, кавказскую разновидность, 2, монгольскую, 3, эѳіопскую, 4, американскую и 5, малайскую. Такой способъ подраздѣленія представлялъ то преимущество, что имъ установлены крупныя континентальныя единицы, какъ напр., американская раса, распространенная по всему материку Новаго Свѣта. Однако Блюменбахъ часто соединялъ въ одну единицу племена, которыя, по всей справедливости, слѣдовало бы разобщить и отнести къ другимъ единицамъ. Это была ошибка, происходившая отъ недостаточности свѣдѣній, господствовавшихъ во время Блюменбаха. Часто оспариваемое названіе кавказской разновидности, хотя само по себѣ оно не хуже другихъ подобныхъ собирательныхъ названій, какъ напр., хамитскихъ народовъ, хамито-семитскихъ, туранскихъ и т. д., ведетъ, конечно, къ ошибочнымъ предположеніямъ. Тѣмъ не менѣе однако же подраздѣленіе Блюменбаха заслуживаетъ все-таки предпочтенія передъ различными другими.

b) Пешеля.—Подраздѣленіе Пешеля, пользующееся въ настоящее время большою извѣстностью, распредѣляетъ людей на семь расъ: 1, австралійцевъ и тасманцевъ; 2, папуасовъ Новой Гвинеи и сосѣднихъ острововъ; 3, монголоподобныхъ народовъ, т. е. материковыхъ азіатовъ, малайце-полинезійцевъ и туземцевъ Америки; 4, дравидовъ или обитателей Остъ-Индіи не арійскаго происхожденія; 5, готтентотовъ; 6, негровъ; 7, средиземныхъ народовъ (кавказцевъ Блюменбаха).—Но Гартманъ считаетъ столь же несостоятельнымъ предложенное Пешелемъ раздѣленіе австралійцевъ и папуасовъ на двѣ различныя расы, какъ и соединеніе малайце-полинезійцевъ и американцевъ въ одну расу съ монголами.

c) Гекеля.—Гекель придаетъ особое значеніе качеству волосъ на головѣ и различаетъ людей съ шерстистыми волосами и съ гладкими волосами (Ulotriches и Lissotriches). У первыхъ каждый волосъ сплюснутъ въ видѣ ленты и потому оказывается на поперечномъ разрѣзѣ

продолговато-круглымъ. Такъ какъ у нѣкоторыхъ людей съ шерстистыми волосами послѣдніе распредѣлены неравномѣрно на мелкія пряди, у другихъ же распредѣлены равномѣрно по всей кожѣ головы, то между ними можно еще различить прядеволосыхъ (Lophocomi) и руноволосыхъ (Eriocomi). У гладковолосыхъ людей волоса цилиндрическіе и на поперечномъ разрѣзѣ круглые. На головѣ они либо спадаютъ совершенно прямо и гладко, либо завиваются болѣе или менѣе въ кудри; въ этомъ послѣднемъ случаѣ обыкновенно и борода сильнѣе развивается. Поэтому можно также распредѣлить людей съ гладкими волосами на двѣ группы, на прямоволосыхъ (Euthycomi) и курчаволосыхъ (Euplocomi). Окраска волосъ на головѣ представляетъ также большое значеніе, по крайней мѣрѣ у средиземной расы. Нельзя однако пройти молчаніемъ, что нѣкоторые этнологи, какъ напр. Г. Герландъ, не придаютъ значенія качеству волосъ и сомнѣваются въ существованіи людей съ пучковатыми волосами. Съ другой же стороны, волоса представляютъ одинъ изъ рѣзкихъ и легко унаслѣдуемыхъ признаковъ, и потому имѣютъ большое значеніе у животныхъ и людей съ чисто естество-исторической точки зрѣнія, если при этомъ обращать вниманіе только на природныя свойства волосъ, а не на тѣ, часто сильныя измѣненія ихъ, которыя достигаются уходомъ или искуственными пріемами.

Къ прядеволосымъ Гекель относитъ: 1) папуасовъ (Homo papua), 2) готтентотовъ (Homo hottentotus); къ руноволосымъ: 3) каффровъ (Homo caffer) и 4) негровъ (Homo niger); къ прямоволосымъ: 5) австралійцевъ (Homo australis), 6) малайцевъ (Homo malayus), 7) монголовъ (Homo mongolus), 8) полярныхъ (Homo arcticus), 9) американцевъ (Homo americanus); наконецъ къ курчаволосымъ: 10) дравидовъ (Homo dravida), 11) нубійцевъ (Homo nuba) и 12) средиземцевъ (Homo mediterraneus).

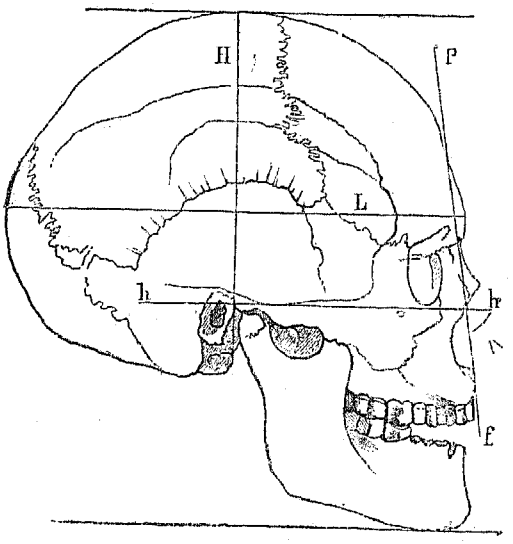
Нижеслѣдующая схема показываетъ, какъ представляетъ себѣ Гекель происхожденіе этихъ человѣческихъ типовъ отъ одной первобытной формы.

Первобытные люди.

Гладковолосые.			Шерстистоволосые.	
Прямоволосые.	Курчаволосые.		Прядеволосые.	Руноволосые.
5. Австралійцы.	10. Дравиды.	11. Нубійцы.	1. Папуасы. 2. Готтентоты.	3. Каффры. 4. Негры.
7. Монголы.	6. Малайцы.			
	12. Средиземцы.			
9. Американцы.	8. Полярные.			

d) Кампера.—Камперъ призналь впервые важное значеніе формы черепа и изъ нея вывелъ форму лица, а для установленія ея ввелъ лицевой уголъ. По Камперу, этотъ уголъ образуется линіею, проведенною ото лба къ основанію рѣзцовъ (чер. 241, pf), съ другою, горизонтальною линіею (hh), проходящею чрезъ слуховое отверстіе. Съ тѣхъ поръ этотъ лицевой уголъ различнымъ образомъ мѣнялся. Въ настоящее время выдающіеся нѣмецкіе антропологи условились принять горизонтальную плоскость черепа. Эта плоскость опредѣляется двумя прямыми, соединяющими съ обѣихъ сторонъ низшую точку нижняго края глазной впадины съ точкою верхняго края слуховаго отверстія, приходящеюся на отвѣсной линіи надъ срединою ушнаго отверстія (hh). Отчасти параллельно этой (такъ называемой нѣмецкой) горизонтальной плоскости, отчасти вертикально къ ней, измѣряются на черепной коробкѣ горизонтальная длина (L), полная высота (H), наибольшая ширина, ширина лба, уголъ наклоненія затылочнаго отверстія, уголъ профиля лица (phh) и еще другія линіи лица, перечисленіе коихъ завело бы насъ слишкомъ далеко.

Чер. 241



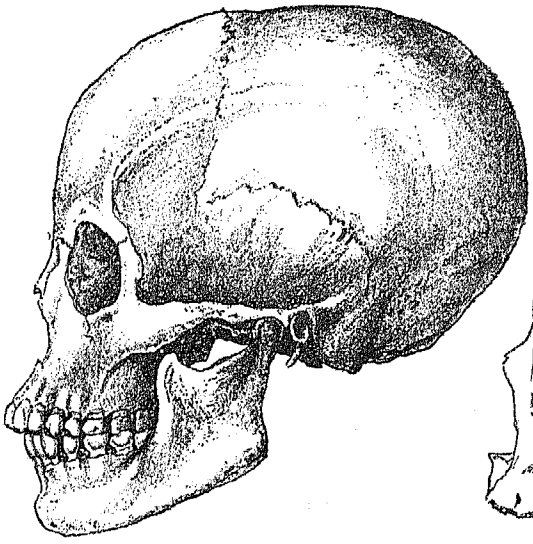
Уголъ профиля и горизонтальная плоскость черепа. phh—уголъ профили; hh—горизонтальная плоскость; L—длина; H—высота.

e) Ретціуса.—Шведъ Г. Ретціусъ установилъ двѣ основныя формы черепа: короткую, круглую или четыреугольную—короткоголовую, и длинную, овальную — длинноголовую. Въ первой разница между длиною и шириною черепа незначительная; во второй, напротивъ того, значительная.

Но кромѣ длины черепа, Ретціусъ обращалъ также вниманіе на лицевой профиль. Этотъ профиль зависитъ, главнымъ образомъ, отъ формы челюстей. Между такъ называемыми иранскими или индоевропейскими народами уже съ древнѣйшихъ временъ считалась прямая отвѣсная линія профиля непремѣннымъ условіемъ благороднаго и краснваго лица. Эта линія въ свою очередь зависитъ отъ пропорціональнаго и правильнаго

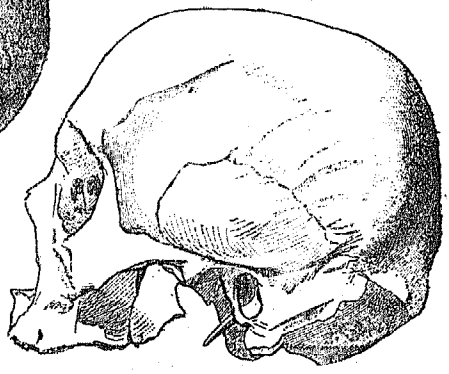
развитія челюстныхъ и скуловыхъ костей, къ которымъ относится также отвѣсное положеніе зубныхъ отростковъ челюстей и самихъ зубовъ. Контрастъ этой формѣ лица составляютъ не пропорціональные размѣры частей челюстей, большею частью соединенные съ направленными косо впередъ коронками зубовъ. Такая форма встрѣчается во всѣхъ частяхъ свѣта, помимо Европы, и особенно обыкновенна у самыхъ грубыхъ и дикихъ народовъ. Она составляетъ ясный переходъ отъ животныхъ,

Чер. 242



Косозубый длинноголовый черепъ (мужчины Монбутту).

Чер. 243



Короткоголовый черепъ турка.

ближе всего отъ обезьянъ, къ болѣе развитому человѣческому типу. Если такая форма и попадается между европейцами, то ее слѣдуетъ считать уклоненіемъ отъ нормальнаго типа или промежуточною формою, или же помѣсью.

Ретціусъ назвалъ прямозубою форму лица съ прямою линіею профиля или приближающеюся къ прямой, а другую форму—косозубою.

Такъ какъ та и другая основная форма черепа можетъ сочетаться съ тою и другою формою лица, то и получаются, по Ретціусу, четыре главныхъ типа народовъ, именно: 1) прямозубые длинноголовые, 2) косозубые длинноголовые (чер. 242); 3) прямозубые короткоголовые (чер. 243) и 4) косозубые короткоголовые.

Въ Европѣ встрѣчаются длинноголовые и короткоголовые народы и притомъ первые больше въ западной части, отличающейся высшею куль-

турою, а послѣдніе больше въ восточной части, въ которой многіе народы находятся на болѣе низкой степени культуры. Въ Европѣ къ прямозубымъ длинноголовымъ относятся, по Ретціусу, скандинавы, голландцы, нѣмцы, англичане (кельты), французы, ирландцы, шотландцы и бельгійцы; къ прямозубымъ же короткоголовымъ—турки, прежніе авары въ Венгріи, лапландцы, славяне, чудь и баски.

Если дѣло касается только того, чтобы характеризовать кратко и связно форму какого либо черепа, то для этого можно удобно пользоваться схемою Ретціуса. Но такъ какъ между этими крайними формами встрѣчаются разнообразныя промежуточныя формы, то можно было установить еще различныя второстепенныя рубрики, такъ напр., среднеголовыхъ (Mesocephali). Головы или черепа очень узкіе могутъ быть названы узкоголовыми (Stenocephali), очень высокіе—высокоголовыми (Hypsicephali). Черепа или головы значительныхъ размѣровъ въ ширину называются широкоголовыми (Eurycephali). Очень плоскіе называются плоскоголовыми (Chamaecephali), очень округленные, напротивъ того, называются круглоголовыми (Trochocephali); черепа съ клиновидно выдающеюся макушкою называются клиноголовые (Scaphocephali), и. т. д.

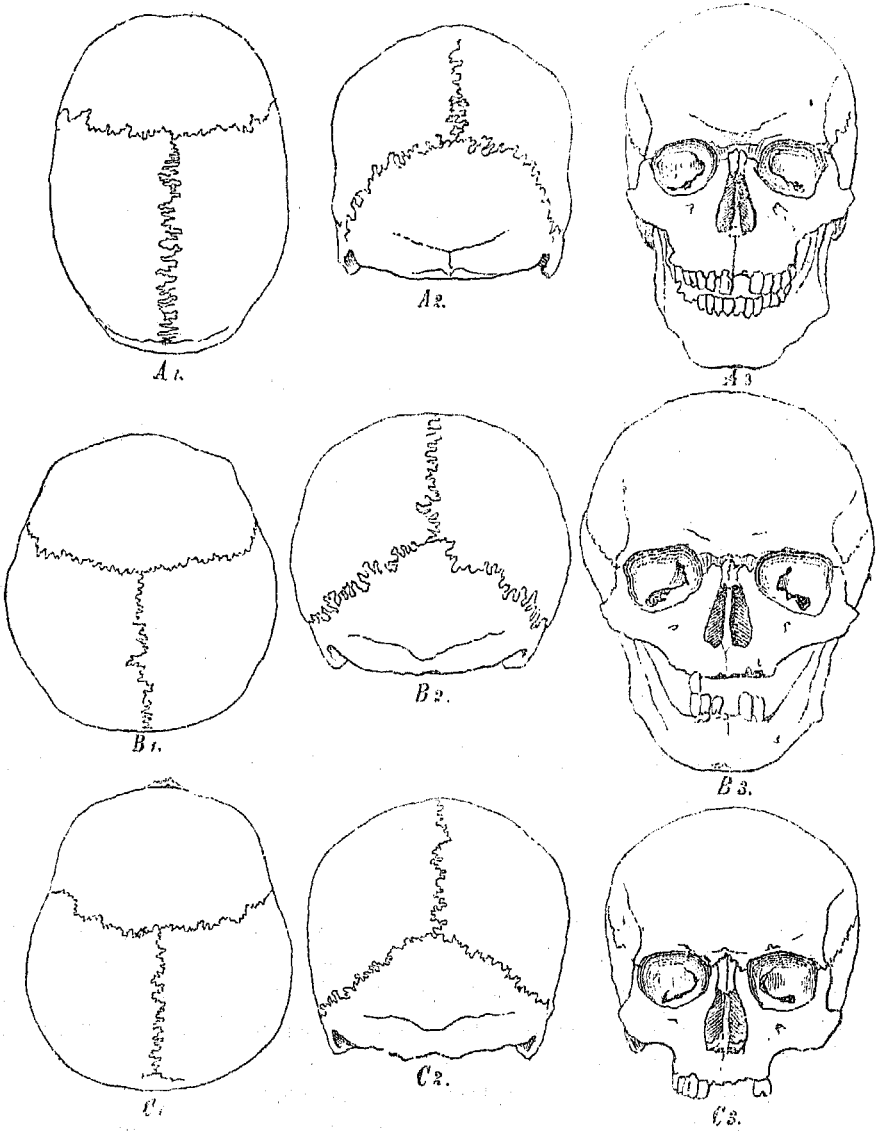
f) Р. Гартмана.—При различеніи человѣческихъ расъ, профессоръ Гартманъ придаетъ главное значеніе не отдѣльнымъ тѣлеснымъ признакамъ, но пользуется всѣми данными, важными въ антропологическомъ отношеніи, для разграниченія хорошо и рѣзко очерченныхъ группъ людей. Этимъ путемъ онъ приходитъ къ тому, что различаетъ **восемь** человѣческихъ расъ, принятыхъ въ основаніе нижеслѣдующаго этнографическаго обзора. Эти 8 расъ слѣдующія: 1) монголы, 2) индо-европейцы: 3) сирійце-арабы; 4) атлантиды; 5) негры; 6) индійцы; 7) малайцы; 8) папуасы.

Измѣреніе черепа и тѣла. Дабы получить точные результаты на основаніи измѣреній черепа и скелета, а также и тѣла въ его неприкосновенномъ видѣ, покрытомъ мягкими образованіями, эти измѣренія производятъ въ настоящее время помощію особаго аппарата различнаго устройства, но очень точной программѣ. Вмѣстимость, **емкость** черепа опредѣляется въ полости черепа помощью дроби или гороха. Затѣмъ на черепахъ измѣряютъ отношеніе ширины къ длинѣ, при чемъ ширина принимается за 100; далѣе, отношеніе высоты къ длинѣ (высота=100), отношеніе высоты лица къ ширинѣ, и т. д. Эти отношенія или **показатели** даютъ возможность наглядно оцѣнить бросающіеся въ глаза размѣры черепа. Измѣренія, касающіяся остальнаго тѣла, доставляютъ данныя частью о длинѣ и ширинѣ, напр., о длинѣ шеи, туловища, верхнихъ и нижнихъ конечностей, частью объ объемѣ, напр., груди, таза и т. д., и наконецъ также о разстояніи между отдѣльными точками, какъ между прочимъ сосцовъ,

верхнихъ отростковъ подвзошной кости и т. д. Но какъ ни важны всѣ эти измѣренія, тѣмъ не менѣе они составляютъ лишь отдѣльныя звенья въ цѣпи пріемовъ изслѣдованія, образующихъ въ совокупности общій методъ *изслѣдованія*.

Лишь въ недавнее время, вслѣдствіе точныхъ и однородныхъ методовъ изслѣдованія, а равно и благодаря надлежащимъ антропологическимъ коллекціямъ, расовыя отличія людей получили оцѣнку, отвѣчающую самымъ строгимъ требованіямъ науки. Развѣдки же и изслѣдованія древнихъ мѣстъ цивилизаціи и точныя снимки и измѣренія, произведенныя среди всѣхъ народовъ, привели также къ ближайшему распознаванію и характеристикѣ отдѣльныхъ народовъ по тѣлеснымъ признакамъ. Такъ какъ во многихъ случаяхъ историческія, политическія, соціальныя и лингвистическія данныя того или другого народа остались неизвѣстны или не достаточно выяснены, то собственно происхожденіе или характеръ народа могъ быть часто опредѣленъ только по свойству тѣла, въ которомъ отразились путемъ унаслѣдованія опредѣленные признаки, присущіе всему племени. Въ этомъ отношеніи можно пользоваться самыми различными тѣлесными признаками. Но наиболѣе важныя и наиболѣе цѣнныя данныя доставляетъ все таки изученіе формы черепа, такъ какъ черепъ, какъ главная составная часть скелета, имѣетъ выдающееся анатомическое и физіологическое значеніе, кромѣ того, даетъ возможность производить надъ нимъ точныя измѣренія и наблюденія, и зачастую представляетъ единственный остатокъ, сохранившійся отъ погибшихъ поколѣній. При этомъ опредѣляютъ обыкновенно первѣе всего, длинноголовая ли форма черепа или короткоголовая. По этимъ путемъ получается одинъ только признакъ, который самъ по себѣ приводитъ лишь къ искуственной классификаціи формъ череповъ, такъ какъ формы череповъ, какъ длинноголовыхъ, такъ и короткоголовыхъ, могутъ быть очень различны. Поэтому Г. ф. Хёльдеръ предлагаетъ сгруппировать формы череповъ въ опредѣленные главные типы по совокупности всѣхъ замѣчаемыхъ на нихъ особенностей, а слѣдовательно естественно-историческимъ методомъ. Примѣняя этотъ методъ, Хёльдеръ доказалъ, что по раскопкамъ могилъ и по изслѣдованіямъ нынѣ живущаго населенія въ Вюртембергѣ встрѣчаются три хорошо отличимыя формы черепа (чер. 244), изъ коихъ одна длинноголовая чисто германскаго типа, а обѣ другихъ короткоголовыя формы черепа, но двухъ различныхъ типовъ, изъ коихъ одинъ должно признать за туранскій (монгольскій типъ), другой же за сарматскій (славянскій). Да и въ большей части Германіи, какъ и въ Вюртембергѣ, можно признать и различить эти три типа, и можно исторически доказать, какъ произошли они въ современномъ населеніи Германіи.

Чер. 244



Три главныхъ типа населенія Германіи (по Хёльдеру).
A—германскій типъ (*длинноголовый*); *B*—туранскій типъ (*короткоголовый*);
C—сарматскій типъ (*короткоголовый*).

Изслѣдованіе живущаго населенія показываетъ, что длинноголовый или германскій типъ обыкновенно съ бѣлокурыми волосами и голубыми глазами. Такая раса свѣтлаго цвѣта, очевидно, была приспособлена перво-

начально къ болѣе холоднымъ странамъ и имъ свойственна, и дѣйствительно ее встрѣчаютъ теперь особенно преобладающею въ части Англіи, Швеціи и Германіи. Напротивъ того, короткоголовые типы преимущественно съ темными волосами и карими глазами. Окраска кожи, цвѣтъ волосъ и глазъ относятся къ самымъ рѣзкимъ тѣлеснымъ признакамъ человѣка. Вслѣдствіе такого легкаго отличія, были произведены по иниціативѣ Вирхова изслѣдованія цвѣта кожи, цвѣта волосъ и глазъ учащихся по всей Германіи, и результаты изслѣдованій выражены картографически. При этомъ оказался значительный недочетъ бѣлокурой и голубоглазой расы въ населеніи городовъ и на югѣ. Да и въ Австріи изслѣдованіе цвѣта волосъ и глазъ у учащихся показало преобладаніе бѣлокураго типа въ провинціяхъ, первоначально нѣмецкихъ по языку. Современное населеніе Германіи и подобно тому во всей средней Европѣ представляетъ смѣшанную расу, отдѣльные элементы которой въ отношеніи происхожденія могутъ быть выяснены все съ большею достовѣрностью аналогичнымъ же точнымъ естествоисторическимъ изслѣдованіемъ. Подобнымъ же образомъ, путемъ точныхъ антропологическихъ и въ особенности антропометрическимъ изслѣдованій, возможно будетъ распознать съ все возрастающею опредѣлительностью особенности различныхъ народовъ всѣхъ расъ, выяснить ихъ взаимную связь и тѣмъ самымъ все болѣе и болѣе уяснить исторію развитія всего человѣческаго рода.

С. Характеристика главнѣйшихъ человѣческихъ расъ и племенъ.

I. Монголы.

Остановимся прежде всего на обитателяхъ азіатскаго материка, по отношенію къ которому Европа составляетъ какъ бы полуостровъ; тутъ мы встрѣтимся съ необычайною численностью монгольскихъ племенъ. Уже Блюменбахъ хорошо изобразилъ и очертилъ расу монголовъ; Гартманъ же еще подробнѣе характеризуетъ ее, какъ несомнѣнную физическую единицу, въ слѣдующихъ выраженіяхъ:

«Роста высокаго, средняго и малаго, колеблющагося приблизительно въ предѣлахъ отъ 1200 до 1600 миллиметровъ, крѣпкаго тѣлосложенія, съ большимъ носомъ, мускулисты, и съ возрастомъ легко склонны къ ожирѣнію. Голова большая, въ общемъ съ короткимъ черепомъ; лобъ высокій и широкій, промежутокъ между внутренними углами глазъ широкъ, глазныя щели узкія, поставленныя наискось, снаружи и сверху книзу и внутрь, съ большими вѣками. Цвѣтъ радужины темнобурый. Осно-

ваніе носа, верхняя и средняя часть поверхности носа широки и плоски. Кончикъ носа тупой и иногда вздернутъ, нижняя часть поверхности носа нѣсколько выдается и широка. Носовыя крылья широки съ ноздрями, видными спереди. Скулы широки и обращены впередъ. Ротъ широкій, губы то нѣсколько толсты, мясисты, то тонки. Зубы частью косостоящіе, частью прямостоящіе. Подбородокъ округлый. Все лицо широко вверху въ височной области, и довольно быстро съуживается книзу, къ подбородку. Наружное ухо плоское, съ короткою ушною лопастью. Шея короткая, округлая. Плечи округлы. Грудная клѣтка здоровая, въ видѣ трапеціи, вверху шире и съуживается къ таліи; животъ выпуклый, округленный. Руки мускулисты и хорошо сформированы. Кисти широки, пальцы довольно коротки, приблизительно одинаковой длины. Ноги сильны, съ развитыми икрами. Кости стопы крѣпки; пятка не слишкомъ выдается позади; подъемъ ступни плоскій; плюсна и пальцы широки, подошва плоская, пальцы коротки и легко растопыриваются. Волоса курчавые или гладкіе, довольно толстые, выростаютъ достаточно длинными, до 1000—1500 мм. Борода и другіе волоса на тѣлѣ коротки, жестки и рѣдки, лишь иногда слегка курчавы. Окраска кожи мѣняется отъ свѣтло-желтой до тусклаго желто-бураго цвѣта опавшихъ листьевъ, желто-буро-красноватаго и темно-бураго. Свѣтлая окраска вообще преобладаетъ. Цвѣтъ волосъ черный, рѣдко буровато-черный или бурый. У стариковъ волоса сѣдѣютъ поздно и рѣдко въ такой степени, какъ у европейцевъ».

Между работниками въ Китаѣ и Кореѣ, среди кочующихъ калмыковъ и др. попадаются сильныя, хорошо сложенныя и даже могучія натуры. Женщины вообще не красивы. Лица у нихъ большею часть слишкомъ широки и слишкомъ плоски; фигуры ихъ слишкомъ коренасты. Тѣмъ не менѣе попадаются среди китаянокъ, японокъ и т. д. иногда миловидныя лица, и притомъ въ юномъ возрастѣ.

Вообще монгольскіе народы сильны, долговѣчны, умѣренны и крайне смышлены, и потому принадлежатъ къ наиболѣе способнымъ и живучимъ народамъ, которыхъ повидимому ожидаетъ еще видная будущность. Они образуютъ замкнутую среду слишкомъ въ 400 милліоновъ человѣкъ, распространившуюся на громадное пространство. Преобладающая религія ихъ—буддизмъ.

По Кастрену, монгольскіе народы распадаются на тунгусовъ, собственно монголовъ, къ которымъ относятся также китайцы, корейцы и индо-китайцы, затѣмъ тюркскія народности, финны и самоѣды.

а) Тунгусы (чер. 245).—Тунгусы составляютъ восточную отрасль монгольскаго племени. Они сродны манчжурцамъ. Послѣдніе произошли вѣроятно отъ дикихъ ніучи, первоначальнымъ мѣстомъ обитанія коихъ должны были быть Бѣлыя горы Шанъ-Али или Чангъ-пе-Шанъ на сѣ-

верѣ Кореи. Этихъ ніучи многіе считаютъ отраслью даурцевъ (тунгусовъ), тогда какъ Хикишъ принимаетъ какъ разъ обратное. Но въ то время какъ манчжурцы приняли на себя роль націи, созидающей государства, сродные имъ тунгусы распространились по Сибири и при своей бродячей и охотничьей жизни утратили унаслѣдованную ими отъ предковъ культуру. Они стали держать большія стада сѣверныхъ оленей и получили отъ манчжуръ прозвище орочонъ (владѣльцевъ оленей) по имени столь полезнаго животнаго «Огоп».

Чер. 245



Тунгусъ.

Въ настоящее время тунгусовъ, пожалуй, всего около 70,000 душъ; они разсѣяны по Сибири, въ Забайкальи, въ Иркутскѣ, у Охотскаго моря, въ Енисейскѣ, на Сахалинѣ и т. д. Сами себя они называютъ Бойэ или Бія, Дошки, людьми, человѣками, а по своему прародителю, Овонъ. Наименованіе тунгусы, вѣроятно, тюркскаго происхожденія. Они дѣлятся на нѣсколько колѣнъ. По наружному виду они вполнѣ монгольскаго типа, отчасти съ короткою головою, отчасти съ среднею, средняго роста, хорошо сложены и сильны. Это большею частью кочующій народъ, занимающійся охотою и рыбною ловлею. Немногіе занимаются земледѣліемъ и скотоводствомъ, какъ осѣдлые поселенцы. Какъ всѣ сѣверные азіаты, они исповѣдуютъ грубую языческую религію—шаманство. Шаманами бываютъ мужчины или женщины, которые воображаютъ, что могутъ заклинать духовъ; это—часто душевно больные, обманутые, а часто и хитрые обманщики.

Шренкъ считаетъ сродными тунгусамъ еще дауровъ, гольдовъ, орочонъ и другіе народы, обитающіе въ верхнемъ бассейнѣ Амура.—Манчжуры пріобрѣли власть въ Китаѣ съ 1634 года, когда они тамъ основали новую династію, по истребленіи династіи Минга. Съ того времени, какъ предводитель ихъ Тайкунгъ возсѣлъ на Пекинскій тронъ, эти дикари усвоили китайское образованіе и слились съ китайцами, сохранивъ лишь слабые слѣды національной самостоятельности.

b) Монголы собственно.—То были, вѣроятно, Агриппейцы грековъ, которые нѣкогда поработили подъ предводительствомъ Чингисъ-хана большую часть Азіи и Европы, хотя уже въ то время въ ихъ полчи-

цахъ было много тюркскихъ племенъ. Откуда они собственно произошли, остается неизвѣстнымъ; вѣроятно, первоначальнымъ ихъ мѣстомъ обитанія была восточная часть Гоби. Впервые появились они на историческомъ поприщѣ лишь съ 1135 года, подъ именемъ мунгку (монголовъ). Этотъ народъ обыкновенно подраздѣляется на восточныхъ монголовъ, бурятъ и калмыковъ.

Восточные монголы обитаютъ на средней азіатской возвышенности, въ области Гоби или пустыни Шамо. На племена, живущія неподалеку большой китайской стѣны, уже сильно повліяли въ физическомъ и психическомъ отношеніи жители Небесной имперіи, а по нравамъ и обычаямъ они стали почти совсѣмъ китайцами. По мнѣнію Пржевальскаго, монгольская національность всего чище выражена въ Халхѣ, къ сѣверу отъ пустыни Гоби, между 94 и 112° вос. дол. отъ Гринвича. Признаки расы рѣзко сказываются у нихъ въ широкомъ лицѣ, плоскомъ носѣ и въ косыхъ глазахъ. Это кочующій народъ, живущій въ юртахъ, лѣнивый, неопрятный и владѣющій большими стадами скота.

Буряты живутъ къ югу отъ Иркутска и вокругъ Байкальскаго озера. Они распадаются на многія колѣна и у каждаго колѣна есть свой князь. Кастренъ считаетъ ихъ самыми образованными и зажиточными изъ всѣхъ сибирскихъ туземцевъ. Это настоящіе номады, какъ и другіе собственно монгольскіе народы, частью буддисты, частью магометане и даже христіане.

Калмыки сами называютъ себя ёлётъ или олютъ (отдѣленные), или же дурбанъ, ейрадъ (связанные по четыре). Тюркскіе народы называютъ ихъ калмакъ, а тибетцы—сокно. Они занимаютъ частью область Кукуноры и Или, частью же появляются на Яикѣ, на Волгѣ и на Дону. И у нихъ рѣзко выраженъ монгольскій типъ. Они владѣютъ огромными стадами двугорбыхъ верблюдовъ, курдючныхъ барановъ, лошадей и рогатаго скота. Прежняя исторія ихъ теряется во мракѣ временъ. Уйфальви предполагаетъ однако, что они занимаютъ свое теперешнее мѣстообитаніе уже въ теченіе многихъ вѣковъ. Въ серединѣ 17. столѣтія они основали два царства, которыя однако существовали недолго, и пали отчасти отъ джунгаръ и китайскихъ союзниковъ, отчасти же прямо отъ самихъ китайцевъ.

c) Китайскіе народы распадаются на настоящихъ китайцевъ, тибетцевъ, корейцевъ, японцевъ и айно.

Настоящіе китайцы, вѣроятно, пришли съ сѣверо-запада. Ростомъ они, примѣрно, въ 1700 мм., сложенія сильнаго, съ хорошо развитою грудною клѣткою, небольшими руками и ногами. Голова чисто монгольскаго типа: глаза косые, носъ широкій, плоскій или приплюснутый, рѣдко выступающій, съ широкими крыльями; широкія скуловыя дуги, обращенныя впередъ, большой ротъ и округлый подбородокъ (чер. 246).

Кожа бѣловато-желтобуроватаго цвѣта, на югѣ буроватаго; волоса черные, прямые, борода жидкая и жесткая. Среди женщинъ, даже въ низшихъ классахъ, встрѣчаются хотя и тупыя лица, но не непріятныя. По уму китайцы превосходятъ всѣ остальныя монгольскія племена. Большое распространеніе китайскаго владычества далеко вглубь центральной Азіи, мѣстами большая продолжительность его и необыкновенное дарованіе этого монгольскаго племени властвовать и эксплоатировать сосѣднія племена, не упрочившія своего политическаго устройства, оказали свое преобразовательное вліяніе далеко по ту сторону китайской стѣны, быть можетъ, не столько въ физическомъ отношеніи, сколько въ политическомъ и общественномъ.

Чер. 246



Китаянка.

Тибетцы или обитатели Тибета или Ботиула, гористой страны, номинально подчиненной Китаю, малаго Тибета и Ладака, образуютъ группу Бутія или Ботія. Это тоже монголы, мѣстами болѣе или менѣе смѣшанные съ индоарійцами, что случается между колѣнами, которыя живутъ на склонахъ Гималайскихъ горъ, болѣе или менѣе независимо отъ управленія главнаго города страны Хлассы. Ботія высокаго роста и по своему смышлены, однако же задержаны какъ въ духовномъ, такъ и въ общественномъ развитіи фанатическими вѣрованіями. Въ одномъ Хлассѣ существуетъ около 17,000 ламъ. Племена, родственныя ботіямъ и живущія по Лантсанкіангу (Юннанъ), еще очень дики и отчасти независимы.

Въ отношеніи языка, да, вѣроятно, также и въ физическомъ отношеніи, сродны съ племенемъ ботія, обитающіе въ Сиккимѣ ленчи и кочующіе тангуты, сифаны китайцевъ; послѣдніе живутъ разсѣянно по Кукунору и Цайдаму, а также по Янгтсе-Кіангу въ югозападномъ Китаѣ. По отзыву Пржевальскаго, у этого народа не столь рѣзко выраженныя черты монгольскаго типа, какъ у китайцевъ. Тангуты преимущественно скотоводы.

Къ корейцамъ относятся обитатели острововъ Ріу-Кіу (Ліу-Кіу) и полуострова Кореи; они тоже проявляютъ монгольскій типъ, не смотря на то, что у нихъ чаще развивается выдающійся носъ, хотя и съ тупымъ кончикомъ и съ широкими крыльями.

Къ тому же племенному типу относятся еще многіе народы сѣверной Сибири; такъ напр., живущіе на сѣверо-востокѣ, у самаго Ледовитаго океана, чукчи, у которыхъ однако замѣтна разнаго рода примѣсь посторонней крови, особенно русской, какъ и у нѣкоторыхъ народовъ сѣверной и западной Азіи (чер. 247). Норденшильдъ описываетъ

Чер. 247



Чукчъ.

Чер. 248



Японка.

ихъ обычный типъ слѣдующимъ образомъ: волоса средней длины, жесткіе, прямые, черные; лобъ кверху съуживающійся; носъ тонкій, носовыя кости плоскія, глаза вовсе не малые и горизонтально поставленные, брови хорошо очерченныя, рѣсницы длинныя, скулы выдавшіяся и кожа свѣтлая, лишь слегка бурая.

Очень похожи на монголовъ также гиляки, между которыми только типъ айно-гилякскій, установленный Шренкомъ, будто бы не представляетъ ничего монгольскаго или очень мало. Гиляки, одинъ изъ древнеазіатскихъ народовъ, описанныхъ этимъ изслѣдователемъ, живутъ на крайнемъ сѣверо-востокѣ Сибири, къ сѣверу отъ устья Амура, примѣрно около 54° сѣв. шир.

Жители Японіи, нипоньинъ, вѣроятно, выселились туда изъ Кореи. Пришельцы нашли на японскихъ островахъ первобытное населеніе —

Эмиссн или Эзо, Іезо, которое будто бы татуировалось, носило длинные волосы и длинную бороду. Это могло указывать на племя айно или, по крайней мѣрѣ, на сродное съ послѣднимъ племя. Полагаютъ, что японцы смѣшались съ эмиссн. Впрочемъ, какъ бы то ни было, теперешніе японцы, при всей своей индивидуальной особенности, обнаруживаютъ вообще монгольскій племенной типъ. Однако онъ въ разныхъ мѣстахъ выраженъ въ разной степени: въ однихъ слабѣе, въ другихъ же рѣзче. Ростомъ они малы (1500 миллиметровъ). Среди женщинъ встрѣчаются не рѣдко миловидныя особы, съ плоскими чертами лица, но тѣмъ не менѣе не непріятными (чер. 248).

Айно, обитающіе еще и теперь на Іезо и Курильскихъ островахъ, представляютъ племя небольшаго роста, коренасто сложенное, съ очень густо

Чер. 249.



Айно.

растущими волосами и бородою; типъ лица ихъ иногда скорѣе напоминаетъ типъ славянскаго мужика, нежели монгольскій типъ (чер. 249). На этомъ основаніи думали отдѣлить въ этническомъ отношеніи этихъ волосатыхъ и грязныхъ людей, но въ психическомъ отношеніи хорошо одаренныхъ, отъ опрятныхъ и мало волосатыхъ японцевъ, которые выглядятъ гораздо болѣе монголами. Ихъ относили къ славянамъ, семитамъ, индійцамъ и, страннымъ образомъ, даже къ филиппинскому племени этасъ. Но при внимательномъ изученіи физіономій айно, можно замѣтить между ними нѣкоторыя монгольскія черты или, по крайней мѣрѣ, напоминающія монголовъ, и въ этомъ случаѣ правы будутъ тѣ, кото-

рые усматриваютъ въ этомъ народѣ отрасль монгольской расы, хотя и развившуюся въ самостоятельную форму. Рихтхофенъ нашелъ среди корейцевъ два типа, изъ коихъ одинъ напоминалъ айновъ. Онъ считаетъ этотъ типъ за первобытную расу, сродную айнамъ и вытѣсненную нынѣ господствующими корейцами. Шренкъ примыкаетъ также къ этому воззрѣнію. Быть можетъ, оно оправдается со временемъ. Предполагалось даже родство этого народа съ амурскими гольдами.

d) Индо-Китайцы представляютъ своеобразный общій типъ, который замѣчается на населеніи Формозы, Анама, Сіама, Бирмы и Ассама, и который указываетъ на родство этого населенія съ народами восточной Индіи, но вмѣстѣ съ тѣмъ и на значительную склонность къ чистому монгольскому типу, и наконецъ еще на сходство съ малайцами. Въ этихъ областяхъ должны были происходить различныя переселенія народовъ, и въ результатѣ этихъ переселеній оказалось несомнѣнное смѣшеніе расъ. Вообще индо-китайцы небольшаго или средняго роста, соразмѣрнаго и крѣпкаго тѣлосложенія. Цвѣтъ кожи у нихъ желтовато-бурый, съ сіенноо-бурымъ или охристоо-желтымъ оттѣнкомъ. Волоса у нихъ, какъ и у монголовъ, гладки, прямы и черны. Лобъ нѣсколько выпуклый; носъ то узкій и рѣзко выдающійся, съ крыльями лишь немного расширенными, то широкій и туной. Ротъ большой и хотя съ мясистыми губами, но не толстыми. Скулы болѣе или менѣе рѣзко выдавшіяся; подбородокъ округлый. Глаза чаще горизонтально поставлены, рѣже наискось. Старики обыкновенно принимаютъ выраженіе удивительно угрюмое. Грудь у мужчинъ вообще имѣетъ форму трапеціи и выпукла, плечи округлы, руки и ноги мускулисты, кисти и ступни коротки и широки. Женщины въ молодомъ возрастѣ часто съ хорошо развитымъ бюстомъ, старѣютъ однако рано.

Къ индо-китайцамъ относятся: формозцы, анамцы или кохинхинцы, сіамцы и бирманцы.

Формозцы составляютъ самую восточную группу индо-китайцевъ и между ними различаютъ, по принятому у китайцевъ подраздѣленію, племя шевканъ и шинванъ. Въ физическомъ отношеніи между ними замѣчается малайскій отпечатокъ, а среди шевканъ несомнѣнное сходство даже и въ языкѣ.

Жители Анама или Кохинхины (Вить-Намъ) сродны съ настоящими монголами; впрочемъ, это народъ, въ которомъ мужчины вообще не производятъ хорошаго впечатлѣнія; по Вернху, у нихъ сухощавое лицо съ сильными выступами, нѣсколько щетинистая борода, большая голова, толстое брюхо и слабыя конечности. Женскій полъ, повидимому, лучше сложенъ. Среди племени Лао или Лана, распадающагося на нѣсколько колѣнъ и подчиненнаго частью Бирмѣ, частью Сіаму, моло-

дыя женщины до нѣкоторой степени миловидны, а изъ мужчинъ очень многіе татуируютъ большую часть своего тѣла искуснѣйшимъ образомъ.

Жители Сіама или Шама, хотя и похожи на анамцевъ и лао, обнаруживаютъ однако много чисто малайскаго въ своихъ плоскихъ, угловатыхъ, хотя и смышленыхъ чертахъ лица, съ высокою, сдавленною съ боковъ макушкою (чер. 250).

Къ тому же индо-китайскому типу относятся обитатели Пегу и Мранма, или бирманцы; но у нихъ часто замѣчается болѣе сильное развитіе волосъ въ бородѣ, нежели у сіамцевъ, лао и кохинхинцевъ (чер. 251).

Чер. 250



Сіамецъ.

Чер. 251



Бирманецъ.

е) Тюркскіе народы.—Тюркскіе народы соединяетъ общее нарѣчіе, хотя въ діалектическомъ отношеніи разнообразно расчлененное. Даже въ чертахъ лица можно замѣтить нѣкоторыя частности, указывающія на общее происхожденіе; родиною ихъ были, вѣроятно, склоны и ближайшія окрестности Алтая. Несмотря даже на значительные пробѣлы въ изученіи группы турецко-монгольскихъ народностей, все-таки оказывается возможнымъ начертать примѣрную картину ихъ общаго физическаго типа. Дюжій, средній или крупный станъ, склонный къ ожиренію; короткая или средняя голова, рѣже длинная; высокій, выпуклый лобъ; выдающійся, длинный, прямой или согнутый носъ, съ широкою спинкою и не очень широкими крыльями (но онъ можетъ быть также короткимъ, широкимъ

и плоскимъ или даже и тогда еще выдающимся); мясистый, не очень широко раскрытый ротъ; широкія, угловато выдавшіяся скулы, округлый подбородокъ и прямые, рѣдко вкось поставленные глаза. Окраска кожи различна—отъ темно-бурой и охристо-желтой ударяетъ въ свѣтло-пшенично-желтый или же въ слегка побурѣвшій колоритъ южнаго европейца. Волоса на головѣ и въ бородѣ развиты, чернаго, рѣже каштановаго цвѣта или бѣлокурые, прямые, но тоньше, нежели у настоящихъ монголовъ. Строеніе тѣла соразмѣрное въ частяхъ; физическая производительность вообще очень значительная. Женскій полъ, при всей тупости чертъ лица, нерѣдко проявляетъ неоспоримую красоту.

Тюркская народность уже рано начала играть роль въ исторіи. Неоднократно приходила она въ соприкосновеніе и столкновеніе съ настоящими монголами, послѣдствіемъ чего было, съ одной стороны, смѣшеніе племенъ и обособленіе ихъ, съ другой. Не мало тюркскихъ племенъ подпадало подъ власть хитрыхъ и политичныхъ китайцевъ, причемъ въ физическомъ отношеніи они сохранили типъ тюркскій; таковы такъ называемые дунганы. Другія изъ этихъ племенъ должны были пережить такія же столкновенія съ иранскимъ и индостанскимъ населеніемъ и претерпѣть ихъ вліяніе. Наконецъ, третьи столкнулись со славянами и съ иначе просвѣщеннымъ первобытнымъ населеніемъ или съ пришельцами крайняго запада Азіи, а также и Европы.

Уже въ 127 г. до Р. Х. нашелъ китаецъ Чангкинъ, возвращавшійся изъ экспедиціи въ Ферганскую долину, что вся страна до Лопноора занята Хіонгну, которыхъ Дегинь, Клапротъ, К. Риттеръ и Рихтхофенъ относятъ къ тюркской народности. Къ нимъ причисляетъ Вамбери съ такимъ же правомъ тѣхъ гуновъ и аваровъ, которые нѣкогда навели ужасъ на восточно-римскую и даже на западно-римскую цивилизацію, и до сихъ поръ оставили по себѣ воспоминаніе о непреодолимыхъ полчищахъ всадниковъ и ихъ лагерѣ палатокъ. И эти народы, столь роковые въ историческомъ отношеніи, указываютъ на происхожденіе свое съ Алтая, на бассейнъ истоковъ Иртыша и Енисея къ сѣверу отъ Небесныхъ горъ. Тюркскія народности неоднократно также потрясали Азію и даже восточную Европу много позднѣе переселенія народовъ, слѣдуя за полчищами Чингисъ-хана, Тимурленка и Надиръ-шаха.

Какія страшныя потрясенія въ пустыняхъ и культурныхъ оазисахъ средней Азіи могутъ произвесть даже и теперь тюркскія народности, столь энергичныя въ физическомъ отношеніи, это доказало возстаніе дунганъ, приверженцевъ ислама, и ихъ подавленіе, послѣдствіемъ чего было избіеніе многихъ сотенъ тысячъ и опустошеніе огромныхъ провинцій.

Если начать болѣе подробное изученіе теперешнихъ тюркскихъ народностей съ племенъ на азіатскомъ Востокѣ, то мы встрѣтимъ

тутъ всего далѣе на востокѣ индивидуально очень ограниченнаго карагаса, по Радлофу и другимъ, вѣроятно, смѣсь пришлыхъ качинцевъ съ туземцами самоѣдами. Они живутъ охотою и разводятъ оленей. Качинцы принадлежатъ къ абаканскимъ татарамъ, которые ведутъ полукочевую жизнь, располагаясь лагеремъ въ берестовыхъ юртахъ. Они живутъ въ Минусинскомъ и Ачинскомъ округѣ, въ степи Юсъ. На сѣверо-западъ отъ нихъ селятся немногочисленные Чолымскіе татары среди сплошнаго русскаго населенія. На сѣверо-востокъ отъ Алтая и по Алтаю живутъ различныя тюркскія племена, между которыми наиболѣе значительны теленты. Соіоты, соіоны или соіонгъ живутъ на русской границѣ между озерами Кобдо и Косоголъ.

Во времена ханства калмыковъ были поселены илѣнные татары въ долинѣ рѣки Или для воздѣлыванія полей. Китайцы прибавили ихъ также. Эти поселенцы, съ несомнѣнною тюркскою физіономіею, такъ называемые таранчи, по Радлофу, составляютъ потомковъ древнихъ Уйгуль, или уйгуровъ, къ которымъ, по его мнѣнію, вѣроятно, принадлежатъ еще обитатели Кашгара, Ярканда, Хотана, Аксу, Турфана и Уша.

Въ Бухарскомъ и Хивинскомъ ханствахъ, а также въ Коканѣ (Ферганѣ), стало быть, въ части древняго Турана, или Туркестана, обитаетъ настоящее, чистое тюркское населеніе. Большинство этихъ народовъ давно уже стало осѣдлымъ. Особги или узбеки составляютъ главное ядро расы, господствующей въ Хивѣ, Бухарѣ, Коканѣ и въ выше приведенныхъ китайско-татарскихъ главныхъ пунктахъ. Хотя они и смѣшаны съ иранцами, но не смотря на то они остались настоящими первобытными турками, со всѣми хорошими и дурными ихъ свойствами. Они хорошо сложены (хотя и нѣсколько широко), просты, откровенны, честны, грубы, но при этомъ фанатичны и жестоки. Они распадаются на много колѣнъ и проявляютъ искусство въ промышленности.

Въ сѣверныхъ степяхъ обитаютъ киргизы-турки. Уже много вѣковъ тому назадъ поселились они, нѣкогда побѣдители уйгуровъ, у истоковъ Енисея и къ югу отъ Саянскихъ горъ. Различаютъ черныхъ киргизовъ или Кара-киргизовъ (чер. 252), живущихъ между рѣкою Теке, Кашгаромъ и Коканомъ, и казако-киргизовъ, собственно киргизовъ, обитающихъ въ пустынныхъ степяхъ между Иртышемъ, Каспійскимъ моремъ, Бухарою, Ишимскою степью и южнымъ Ураломъ. Въ Коканѣ и по сосѣдству съ нимъ, къ кара-киргизамъ принадлежатъ кипчаки, которые всего болѣе приближаются къ хорошо выраженному монгольскому типу.

Каракалпаки—высокіе, рослые люди, съ плоскимъ лицомъ, родомъ вѣроятно съ Аму-Дарьи, живутъ къ сѣверо-востоку отъ Самарканда. Родственны казако-киргизамъ.

Тюркмены, туркоманы, тюркпены—самое дикое и самое храброе изъ

турецкихъ племенъ средней Азіи, занимаютъ пространство отъ восточнаго берега Каспійскаго моря до Аму-Дарьи. Первоначальною ихъ родиною былъ, какъ кажется, Мангышлакъ. Вообще они средняго роста, сухощавы; голова небольшая съ высокимъ черепомъ; скуловыя дуги средней ширины, носъ тупой, подбородокъ продолговатый и живые, огненные глаза. Вамбери часто находилъ между ними бѣлокурыхъ. Тюркменскія племена, живущія у персидской границы, уже смѣшались съ иранцами, и потому измѣнились также физически. Эти тюркмены—настоящіе номады, воздержны, выносливы и отважны. Постоянно рыщутъ конные отряды ихъ по степямъ, а также по окраинамъ персидскихъ и узбекскихъ странъ, грабятъ караваны и населенныя мѣста, похищаютъ ограбленныхъ людей и ведутъ ими крупную торговлю.

Чер. 252



Кара-киргизъ.

Къ туркамъ относятся и тѣ татары, которые доселѣ обитаютъ въ значительной части европейской Россіи. Названіе татаръ должно было быть первоначально прозвищемъ забайкальскаго монгольскаго населенія, которое сражалось въ передовыхъ отрядахъ полчищъ Чингисъ-хана. Поэтому, впослѣдствіи названіе татаръ сдѣлалось тождественнымъ прозвищу монголовъ. И теперь еще существуютъ разсѣянные остатки татаръ въ Сибири, въ губерніяхъ Томской, Омской и Тобольской. Очень смѣшаннаго характера оказываются казанскіе татары, которыхъ нѣкоторые этнографы считаютъ отраслью первобытныхъ болгаръ. Вамбери считаетъ Ногайскихъ татаръ, живущихъ по Тереку и въ Дагестанѣ, остатками прежнихъ турецкихъ армій, напр. Чингисъ-хана. Крымскіе татары уже въ 16 столѣтіи извѣстны были за трудолюбивыхъ земледѣльцевъ.

Закавказскіе турки, обитающіе въ Тифлиской, Бакинской, Елизаветпольской, Эриванской и Карской губерніяхъ, сродны тѣмъ воинамъ Сельджука, которые проникли въ 11. и 12. вѣкѣ изъ Адзербейджяна до Куры. И до сихъ поръ еще живутъ въ Персіи разсѣянныя племена турокъ, которыхъ тамъ называютъ Хасъ и которыя кочуютъ съ своими черными палатками.

Османы, которыхъ мы предпочтительно называемъ турками,—не чистые турки; они сильно смѣшаны съ иранскимъ, арабскимъ, армянскимъ, греческимъ и черкескимъ племенами. Тутъ не можетъ быть и рѣчи объ

единствѣ расы, хотя въ взлыхъ, повидимому, безстрастныхъ лицахъ правящаго класса замѣчаются нѣкоторыя черты, напоминающія турецко-монгольское происхожденіе (чер. 253). Въ низшемъ классѣ попадаются очень разнообразные типы физіономій, изъ коихъ нѣкоторые отличаются до извѣстной степени суровою мужественностью. Физическія особенности женскаго пола еще мало извѣстны, вслѣдствіе употребленія яшмака, или покрывала, при строгихъ законахъ гарема.

Чер. 253



Османъ (знатный туркъ).

1) Финны.—Другую большую отрасль монгольской расы составляютъ финны или чудь. Кастренъ совершенно справедливо замѣчаетъ о нихъ, что, по численности населенія, правда послѣ самоѣдовъ, это самая слабая изъ извѣстныхъ доселѣ группъ монгольской расы, а между тѣмъ они пользуются тѣмъ преимуществомъ, что за малымъ исключеніемъ обратились въ христіанство и отчасти пріобщились европейской цивилизаціи. Небольшія племена ихъ живутъ разсѣянно въ Россіи и едва ли избѣгнутъ постепеннаго процесса обрусенія. Напротивъ того, мадьяры и настоящіе финны упорно сохраняютъ свою національную автономію. Кастренъ предполагаетъ, что финскіе туземцы населяли въ прежнее время большую часть теперешней Россіи. Въ доисторическое время финскія племена были значительно болѣе распространены, чѣмъ во времена не задолго до переселенія народовъ или послѣ того. Достовѣрнымъ кажется, что въ такъ называемый ледниковый періодъ блуждали даже еще

по средней Европѣ кочующія орды финновъ, которыя преслѣдовали сѣверныхъ оленей и другихъ пушныхъ звѣрей. Это однако вовсе не говоритъ въ пользу установленнаго нѣкоторыми этнологами положенія, что всѣ первобытные европейцы были финны, потому что въ то время среди кочующихъ угрскихъ охотниковъ за оленями были несомнѣнно люди, принадлежавшіе къ другимъ расамъ и занимавшіеся тѣмъ же промысломъ. Послѣдствіемъ постепеннаго распространенія послѣднихъ и переселенія арійскихъ племенъ было постепенное же отступленіе финновъ къ сѣверу и сѣверо-востоку.

Кастренъ различаетъ среди финскаго населенія прежде всего угровъ, къ которымъ онъ относитъ остяковъ, вогуловъ и венгровъ. Остяки обитаютъ въ области между Обью и Енисеемъ, къ югу до Тобольска и Томска; утверждаютъ однако, что первоначально пришли сюда съ верхняго Иртыша. Вогулы производятъ гораздо болѣе впечатлѣніе монголовъ. Они живутъ на сѣверномъ Уралѣ въ полукочевомъ состояніи.

Кастренъ считаетъ венгровъ, мадьяръ (по Вамбери правильнѣе маяръ, отъ слова маяръ или боярь—князь, властелинъ) древними обитателями Урала. Они отступили отъ натиска (тюркскихъ) аваровъ и образовали сначала часть болгарскаго царства, а впослѣдствіи хазарскаго. Послѣ того какъ печенеги, несомнѣнные турки, сокрушили хазарское царство, венгры утвердились въ теперешнихъ придунайскихъ княжествахъ. Подъ предводительствомъ Арпада, истиннаго вождя номадовъ, вели они кровавыя битвы съ болгарами, позднѣе бились они въ своихъ походахъ съ куманами и наконецъ основались въ теперешней Венгріи. Вамбери склоненъ считать своихъ мадьярскихъ соотечественниковъ за древне тюркское населеніе, и это предположеніе подтверждаетъ Гартманнъ на основаніи собственныхъ наблюденій.

Другую отрасль угровъ составляютъ черемисы или Мара въ Пермской, Вятской, Казанской и Оренбургской губерніяхъ, затѣмъ мордва, въ губерніяхъ Вятской, Казанской, Нижегородской, Пензенской, Саратовской, Тамбовской и Симбирской. Третью отрасль финновъ составляютъ, по системѣ Кастрена, пермяки. Первоначальнымъ ихъ мѣстомъ обитанія былъ бассейнъ рѣки Камы; теперь же они очень слились съ остальнымъ населеніемъ и отчасти обрусѣли. Та же участь постигла и сродныхъ съ ними зырянъ. Болѣе самостоятельно удержались вотяки. Это обитатели Вятской, Казанской, Пермской, Самарской и Уфимской губерніи; они необыкновенно напоминаютъ настоящихъ финновъ, съ которыми этотъ народъ сходенъ въ нравахъ и обычаяхъ. Далѣе, къ финскимъ племенамъ причисляютъ еще обыкновенно башкировъ, обитателей Оренбургской, Пермской, Вятской и Уфимской губерній; теперь это большею частью магометане и полукочевой народъ, ко-

торый по внѣшнему виду обнаруживаетъ еще нѣкоторыя монгольскія черты, подобно тому, какъ и въ родственныхъ имъ племенахъ мещеряковъ и тептяръ. Часто принимаютъ также башкировъ за помѣсь турокъ и финновъ.

Главный интересъ однако возбуждаютъ настоящіе финны, суомалейцы—по имени болотной страны—суома, которая у древнихъ писателей, подобно Тациту и Птоломею, описывалась какъ сосѣдняя Балтійскому морю. Въ срединѣ четвертаго столѣтія они, будто бы, платили дань готамъ и жили по среднему и верхнему теченію Волги; изъ этихъ послѣднихъ мѣстъ они были, вѣроятно, вытѣснены болгарами средняго волжскаго царства. Они заняли южное побережье Балтійскаго моря и теперешнюю Финдляндію по Финскому и Ботническому заливу, спустив-

Чер. 254



Лапландецъ.

шись до Ладожскаго озера. Первоначально суровые охотники и рыбаки, они усвоили себѣ постепенно ту полуцивилизацію, которая изображена въ эпосѣ Калевала, возникшемъ примѣрно въ половинѣ христіанскаго лѣтосчисленія. Извѣстно, съ какимъ упорствомъ сохранилъ этотъ уди-

вительный народъ свою національность. По Ретціусу и другимъ, легко различить дюжій, менѣе красивый типъ тавастовъ или Гемелейцевъ и другой, хорошо сложенный типъ кореловъ или карялейцевъ. По Буху, послѣдніе схожи всего болѣе съ эстами Лифляндіи.

Лапландцы, или Сами, составляютъ финское племя, удрученное подъ тяжелымъ климатическимъ гнетомъ тощаго Сѣвера. Несмотря на разнообразныя индивидуальныя измѣненія (чер. 254), большею часть сплюснутыя черты лица, все еще обнаруживаютъ нѣсколько типъ, схожій съ монгольскимъ. Съ давнихъ поръ они были далѣе оттѣснены германо-скандинавскими племенами къ теперешнимъ непривѣтливымъ мѣстамъ обитанія.

g. Самоѣды. — Къ тюркско-монгольскимъ племенамъ слѣдуетъ еще отнести нѣкоторыхъ обитателей Сибири, которыхъ мѣстообитаніе, образъ жизни и занятія сближаютъ съ полярнымъ племенемъ тунгусовъ. Сюда относятся прежде всего самоѣды, разселившіеся между Бѣлымъ моремъ и Хатангскою бухтою, Ледовитымъ океаномъ и Таянскими горами. Это обитатели тѣхъ пустынныхъ, мшистыхъ тундръ, на которыхъ прекращается произрастаніе деревьевъ. Якуты, или Сахалары, живущіе между среднимъ теченіемъ Лены, Ледовитымъ океаномъ и областью чукчей, по мнѣнію Вамбери, составляютъ, по всѣмъ вѣроятіямъ, древнія колѣна племени уйгуровъ, отброшенныя въ эти непривѣтливыя страны и промышляющія тамъ разведеніемъ лошадей и рогатаго скота, а также отчасти охотою и рыбною ловлею. Это въ физическомъ и духовномъ отношеніи бойкій народъ, который въ состояніи вполнѣ ассимилировать остальное сибирское населеніе, и по Ф. Мюллеру, даже русскихъ и тунгусовъ, въ Шиганскомъ округѣ и по нижнему Оленеку.

II. Индо-европейцы.

Кавказская раса Блюменбаха, заключающая азіатскихъ арійцевъ, или аріевъ, и европейскихъ народовъ, за исключеніемъ финновъ, составляетъ господствующую на свѣтѣ расу, создавшую высшую европейскую цивилизацію и обѣщающую въ будущемъ еще продолжительное существованіе, рядомъ съ монгольскою и негритянскою расами. Она обнаруживаетъ много физическихъ чертъ, которыя проявляются въ большей или меньшей степени у отдѣльныхъ народовъ, несмотря на то, что они часто сильно разнятся въ племенномъ родствѣ и политической жизни. У всѣхъ индо-европейскихъ племенъ общіе корни языка. Всѣ они воспріимчивы къ высшей цивилизаціи, хотя и обнаруживаютъ весьма различныя, смотря по націямъ, способности усвоить и двигать ее. Если мы попытаемся изобразить общія физическія свойства индо-европейцевъ, то можно характеризовать эту расу слѣдующимъ образомъ.

Ростъ средній или высокій (колеблется между 1600 и 1900 мм.), пропорціональное, мускулистое сложеніе, продолговатая, средняя или короткая голова; лобъ высокій или средній; большіе, выразительные, голубые или каріе глаза, узкая переносица, длинный, узкій, выступающій носъ, небольшой ротъ съ тонкими губами; выдающійся острый или угловатый подбородокъ; зубы сидятъ въ челюсти прямо. Шея мускулистая и не бываетъ особенно толста въ затылочной области; плечи широки, округлы; грудная клѣтка полная, въ видѣ трапеціи, съужена къ таліи; конечности мускулисты, кисти и ступни соразмѣрны. Индо-европейская раса представляетъ идеалъ мужской и женской красоты въ чисто эстетическомъ смыслѣ, во вкусѣ просвѣщеннаго европейца. Цвѣтъ кожи либо свѣтло-розоватый, такъ называемый тѣлесный, либо съ желтоватымъ или буроватымъ оттѣнкомъ. Волоса бѣлокурые различныхъ оттѣнковъ или темные, т. е. бурые, черно-бурые или черные. Темный цвѣтъ волосъ большею частью сопровождается буроватымъ цвѣтомъ кожи.

А. Арійцы.

Къ индо-европейскимъ племенамъ причисляемъ мы прежде всего арійцевъ или аріевъ, кореннымъ мѣстообитаніемъ которыхъ слѣдуетъ считать юго-западные склоны Гиндукуша, а также сѣверныя области Ирана и Персіи. Этотъ длинобородый типъ, въ Персіи даже бѣлокурый, средняго или высокаго роста, съ высокимъ лбомъ, орлинымъ носомъ, нѣсколько большимъ, мясистымъ ртомъ, всего чище выраженъ на извѣстныхъ персидскихъ развалинахъ, какъ напр., въ Персеполисѣ и Бехистунѣ.

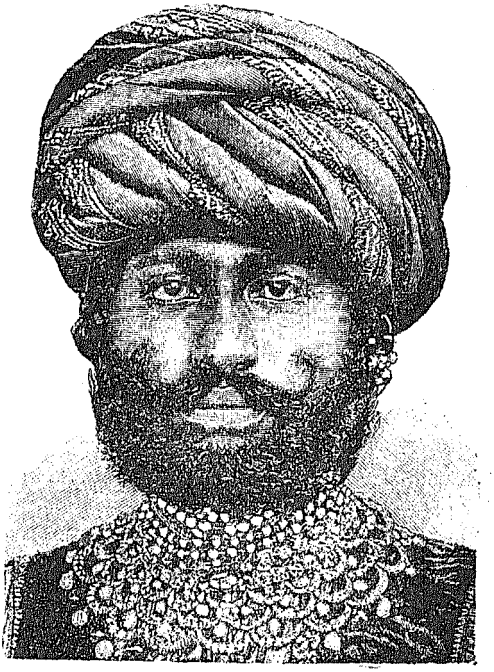
1. Персіяне.—Несмотря на большіе политическіе перевороты и неоднократныя смѣшенія съ другими племенами, персіяне въ общемъ удержали свой типъ, который сохранился до нѣкоторой степени даже и въ низшемъ классѣ. Плѣнные персіяне попадали часто въ качествѣ рабовъ (куль) въ туркестанскія провинціи и тутъ они смѣшивались съ населеніемъ первоначально тюркскаго происхожденія. Такое смѣшеніе съ персіянами замѣчается, напр., на жителяхъ Хивы, Бухары, Кокана и т. д. Сарты, составляющіе коренное населеніе первоначально персидскаго происхожденія и поселившіеся въ Коканѣ (Ферганѣ) и въ бассейнѣ Сыръ-Дарьи, сильно смѣшаны съ тюркскимъ населеніемъ, на языкѣ котораго и говорятъ сарты. Сродные же имъ таджики, напротивъ того, остались чистыми иранцами, какъ по внѣшнему виду, такъ и по языку.

2. Санскрито-индусы.—Арійцы проникли нѣкогда на полуостровъ Индостанъ и тамъ установили господствующія касты: браминовъ или жрецовъ, кшатрія или воиновъ, и вайссія, т. е. купцовъ или земледѣльцевъ.

Представителями этой въ нѣкоторомъ родѣ этнической аристократіи служатъ знатные санскрито-индусы характернаго внѣшняго вида (чер. 255).

Эти арійцы господствуютъ надъ остальнымъ населеніемъ, которое мы называемъ Дравидами. Оно произошло, какъ кажется, въ свою очередь отъ смѣшенія арійцевъ съ коренными индо-китайскими туземцами и похожими на негритосовъ. Надо полагать, что арійцы поселились уже

Чер. 255



Индійскій арієцъ знатнаго класса (раджа).

въ первобытныя времена на равнинахъ и возвышенностяхъ Индіи и большею частью ассимилировали населеніе, схожее съ негритосами. Болѣе темные и менѣе красивые дравиды подходятъ скорѣе къ типу негритосовъ, чѣмъ къ санскрито-индусамъ, и составляютъ классъ Судра, а также большую часть парієвъ, кромѣ того, нѣкоторыя болѣе сплоченныя полудикія племена, каковы Тода, Колъ, Билъ, Гондъ и т. д. Кромѣ наиболѣе типичнаго племени Дравидовъ встрѣчаются въ обширныхъ провинціяхъ Индіи помѣси, трудно поддающіяся этнографическому

опредѣленію; между ними однако еще рѣзче выступаетъ арійскій типъ, нежели среди преобладающаго большинства дравидовъ.

3. Остальныя индійскія племена.—На островѣ Цейлонѣ вліяніе жаркаго тропическаго климата сказывается все болѣе и болѣе на тамошнемъ смѣшанномъ населеніи, среди котораго все таки проглядываетъ арійская кровь, именно въ высшихъ классахъ.

Белуджи считаются нѣкоторыми этнографами за иранцевъ, но они походятъ на индусовъ.

Племя сихъ въ Пенджабѣ — чистые арійцы (чер. 256). Въ Авганистанѣ таджики, хазарейцы, патаны или настоящіе авганцы и курды

Чер. 256.



Сихъ.

иранскаго происхожденія. Затѣмъ, по Биддульфу, оказываются чистыми арійцами сяпоши или кафиры — язычники, обитающіе въ горахъ южнаго Гиндукуша. На санскрито-индусовъ физически похожа также нѣкоторая часть жителей Кашмира, тогда какъ дарды въ такъ называемомъ Дардистанѣ, судя по фотографіямъ, производятъ впечатлѣніе нѣкоторой турецко-монгольской примѣси, хотя ихъ обыкновенно и причисляютъ къ арійцамъ. Большинство кашмирцевъ и дардовъ—магометане. Господствующая въ Непалѣ раса — Горха арійскаго происхожденія, а порабощенное ею въ прошломъ столѣтіи племя ниваръ, напротивъ того, похоже на монголовъ. Въ Бальти и Ладакѣ, какъ кажется, смѣшалось племя ботія съ арійцами. Большее или меньшее смѣшеніе съ монголь-

скою расою обнаруживаютъ также различныя дикія племена восточнаго Индостана и Брамапутра, каковы Гарау, Хункта, Мишми, Аборъ, Хасія, Нага, Сонталъ, Чукма и т. д.

Временно кочующіе цыгане, называющіе самихъ себя Кало, Малеле, Ромъ или Синте, извѣстны въ нѣкоторыхъ частяхъ Германіи подъ именемъ татръ (татаръ), во Франціи подъ наименованіемъ богемы; въ Испаніи называются они гитане, въ Англіи—гипсіи (египтяне), въ Греціи и на Востокѣ—адзингани; ихъ слѣдуетъ считать разсѣянною индійскою кастою паріевъ, которые быть можетъ тождественны съ племенемъ чандаръ въ Синди и Пенджабѣ или по крайней мѣрѣ сродны имъ. И доселѣ сказывается ихъ азіатское происхожденіе въ тонкихъ арійскихъ чертахъ лица и въ буроватой окраскѣ кожи, всего же болѣе въ языкѣ.

4. Армяне и кавказцы.—Въ сродныхъ иранцамъ армянахъ замѣчается большое смѣшеніе съ семитами, что сказывается даже въ нѣкоторыхъ кавказскихъ племенахъ, какъ напр., по Радде у сванетовъ. Упомянутые обитатели Кавказа схожи въ общемъ съ иранцами, но

Чер. 257



Черкесъ.

вообще представляютъ болѣе грубыя черты лица. Лицо продолговатое, съ узкимъ, прямымъ или горбатымъ носомъ, съ живыми глазами, выдавшимся подбородкомъ и съ тонкими губами. Тѣло статно сложено.

Хотя красота кавказскихъ женщинъ сильно преувеличена, тѣмъ не менѣе въ общемъ обращаетъ на себя вниманіе. Эти народы распадаются на множество племенъ. По Боденштедту, грузины, имеритинцы, гурійцы, мингрельцы и сванеты составляли древнихъ иберійцевъ, теперешнихъ картвель, въ нѣкогда могущественномъ Грузинскомъ царствѣ или Картли, простиравшемся между Чернымъ и Каспійскимъ моремъ отъ Терека до Арафеса. Къ миеджегамъ или кистамъ принадлежатъ ингуши, насране, галаты, карабулаки, галгаи, зоры, шубузы, чеченцы и т. д. Изъ чеченцевъ выдался храбрый наибъ Шамиль съ своими мюридами (молодцами). Въ Дагестанѣ живутъ лезгины. По обѣимъ сторонамъ Кавказскаго хребта, по морскому побережью до Ингура и Кубани живутъ очень грубые абхазцы; между Сочею, Лабою, Кубанью и Чернымъ моремъ обитаютъ черкесы (чер. 257). Не малая доля ихъ выселилась въ турецкія владѣнія.

Сверхъ того существуетъ еще нѣсколько мелкихъ горныхъ племенъ, между которыми представляютъ еще нѣкоторую самобытность осетины или ироны, затѣмъ тушины, пшавы и хевзуры.

В. Европейцы.

Собственно Европа представляетъ самыхъ совершенныхъ индоевропейцевъ среди населяющихъ ее народностей. Мы различаемъ тутъ германцевъ, романовъ и славянъ, и къ этимъ тремъ группамъ примыкаютъ всѣ отдѣльныя племена.

1. Германцы. Германцы или тевтоны въ обширномъ смыслѣ распространяли свое мѣстообитаніе далеко за предѣлы Германіи, Скандинавіи и Нидерландъ; они перебрались даже въ Англію. Они нашли первобытное населеніе, отчасти короткоголовое, отчасти длинноголовое, отчасти даже такое, которое походило на теперешнее населеніе Лапландіи, по крайней мѣрѣ въ отношеніи строенія черепа. Это первобытное населеніе считали за чисто финское, но ошибочно, какъ выяснено было выше. Финны характеризуются короткимъ черепомъ. Уже по одной этой причинѣ не всѣ первобытные обитатели Европы могли быть финнами. Во всякомъ случаѣ въ ней было доарійское населеніе, которое главнымъ образомъ пользовалось каменными орудіями и вѣроятно состояло изъ разнородныхъ элементовъ. Эти первобытные обитатели Европы, отчасти длинноголовые, отчасти короткоголовые, охотились на длинношерстаго мамонта и на сѣвернаго оленя. Какого происхожденія были эти люди, никто до сихъ поръ не знаетъ. Быть можетъ, то были, по крайней мѣрѣ главнымъ образомъ, предшественники арійцевъ—древнѣйшіе арійцы. Въ данномъ случаѣ предположеніямъ нѣтъ конца. На юго-западной Ев-

ропѣ могли распространиться берберійцы съ длинными черепами въ ту эпоху, когда этотъ материкъ не отдѣлился еще отъ Африки. Они могли занести нѣкоторыя воздѣлываемыя растенія африканскаго происхожденія, найденныя въ швейцарскихъ свайныхъ постройкахъ. Къ доарійскимъ европейскимъ племенамъ обыкновенно причисляютъ уцѣлѣвшихъ еще доселѣ въ баскахъ иберійцевъ, затѣмъ лигурійцевъ, потомками коихъ являются сарды, и наконецъ этрусковъ. Баски съ длинными черепами; сарды—съ короткими. Этруски являютъ собою трудную загадку. Тоже самое должно сказать объ остаткахъ народностей, повидимому доарійскихъ, разсѣянныхъ по различныхъ странамъ Европы и сомнительнаго происхожденія. Сюда относятся ретійцы въ швейцарскихъ Альпахъ, восточной Швейцаріи и въ нѣкоторыхъ провинціяхъ южной Германіи, затѣмъ лоегрвисъ въ Вельсѣ и т. д. Нѣкоторая часть короткоголоваго населенія въ теперешней Европѣ могла произойти отчасти отъ выше упомянутаго первобытнаго населенія.

Обыкновенно принимаютъ, что проникшіе въ Европу арійцы были вполнѣ длинноголовые, бѣлокурые и съ голубыми глазами. А между тѣмъ для такого допущенія нѣтъ доказательствъ, какъ уже замѣтилъ Вирховъ. Эти тѣлесныя свойства были присущи многимъ (но не всѣмъ) арійскимъ пришельцамъ. Между ними не малое число семействъ и особей должно было быть съ темными волосами и темнымъ цвѣтомъ кожи. Бѣлокурые волосы замѣчаются у народовъ весьма разнороднаго происхожденія и вообще смуглыхъ; такъ среди финновъ, турокъ, варварійцевъ, бедья, эскимосовъ и т. д. Для объясненія этого факта не достаточно простой ссылки на возможное или вѣроятное смѣшеніе. Измѣненіе въ окраскѣ волосъ составляетъ, повидимому, способность, присущую въ большей или въ меньшей степени физической организаціи человѣка, какъ и остальныхъ млекопитающихъ. Это измѣненіе замѣчается въ семействахъ и особяхъ германцевъ, вообще бѣлокурыхъ. Несмотря на то вліяніе смѣшенія не должно пока исключать вполнѣ, потому что въ порывѣ германскихъ завоеваній и мирныхъ захватовъ кельты, романы, эллины, славяне и финны были ассимилированы либо вполнѣ, либо за малыми исключеніями; но нѣкоторые физическіе слѣды могли мѣстами удержаться даже среди преобладающаго бѣлокураго населенія.

Шведы. Представителями шведовъ служатъ племена гёторъ и свеоръ, которыя уже давно поселились на Скандинавскомъ сѣверѣ. Норманны наводнили Данію, Норвегію и Исландію, и ихъ древній сѣверо-германскій языкъ сохранился на этомъ островѣ. Національное родство скандинавовъ съ нѣмцами и въ настоящее время еще по видимому очень бросается въ глаза.

Германскаго происхожденія также и батавцы, предки нашихъ теперешн-

нихъ голландцевъ, равно какъ и смѣшанные съ ними фризы. Послѣдніе справедливо считаются за чисто германское племя и нѣсколько отличаются плоскимъ черепомъ, склоннымъ къ брахицефаліи, и другими особенностями въ строеніи черепа отъ среднихъ и южныхъ германцевъ въ настоящей Германіи.

Англичане. На почвѣ Англіи произошло смѣшеніе тевтонскаго элемента англо-саксовъ съ норманнами, подпавшими вліянію французовъ, а также съ кельтами. Отъ такого племеннаго смѣшенія произошла столь хорошо одаренная въ физическомъ и психическомъ отношеніи нація, которая и теперь еще сохранила слѣды германской крови.

Готы. Проникшіе далеко на востокъ германскіе готы, языкъ которыхъ былъ сходенъ съ древнимъ сѣверо-германскимъ, существовали въ видѣ націи до начала среднихъ вѣковъ. Послѣ паденія ихъ владычества они оставили по себѣ лишь мѣстами, какъ напр., въ Испаніи, крайне слабые слѣды своей крови. Отъ вандаловъ, тоже германскихъ, произошли, какъ полагаютъ, бѣлокурыя семьи сѣверо-африканскихъ варваріевъ, шауя и т. д., но въ подтвержденіе этого воззрѣнія не имѣется вовсе никакихъ доказательствъ.

Нѣмцы. Настоящіе германцы, тевтоны или нѣмцы въ Германіи занимали, какъ кажется, первоначально большую часть сѣверной и восточной Германіи, а также восточныя провинціи Балтійскаго моря. Уже въ раннюю пору возникло изъ нихъ много племенъ, между которыми численностью своею выдѣлялись свевы и саксы. Римляне нашли германцевъ въ полукультурномъ состояніи, которое лишь впослѣдствіи и постепенно должно было уступить вліянію высшей цивилизаціи, проникшей туда съ юга. Восточно-нѣмецкіе свевы были постепенно вытѣснены въ южную и юго-западную Германію, во время переселенія народовъ. Сплоченныя же саксонскія племена удержались на своей первобытной родинѣ въ средней и западной Германіи. Это истинный типъ германскихъ индо-европейцевъ. Различіе, замѣчаемое между сѣвернымъ и южнымъ германцемъ во внѣшнемъ видѣ и въ обычаяхъ, въ понятіяхъ и въ языкѣ, выработалось конечно уже давно, но оно представляетъ слишкомъ мало этнографическаго значенія и не достаточно сильно, чтобы обезпечить прочную національную обособленность. Въ средней Германіи случайная примѣсь посторонней крови, какъ напр., славянской, повліяла слабо. Скорѣе слѣдуетъ признать вліяніе примѣси вдоль нѣмецкихъ окраинъ. Особенно нельзя не замѣтить по всей восточной и юго-восточной границѣ рядомъ съ древне-тевтонскимъ элементомъ многочисленные слѣды смѣшенія съ словенами, мадьярами и даже итальянцами.

Кельты. Другую индо-европейскую племенную группу составляютъ кельты или цельты. Мѣстообитаніе ихъ простиралось по Великобри-

тании и Ирландіи, по Франціи и Бельгіи. Первоначально они распадались на гадаловъ или гаеловъ и кимвровъ. Въ Англіи основались континентальные кимвры, главнымъ мѣстомъ обитанія коихъ была Галлія и Бельгія. Они смѣшались въ восточныхъ частяхъ Бельгіи съ германцами, въ Испаніи съ иберійцами (кельтиберы), на нѣмецко французскихъ границахъ съ германцами. Въ Бретани смѣшались гальскіе кельты съ англійскими кельтами (бритами или бриттами). Кимврскіе, гальскіе кельты заняли верхнюю Италію (Gallia cisalpina), а именно подъ именемъ гельветовъ швейцарскую горную страну и юго-западную Германію до Дуная и Майна, подъ названіемъ винделикіевъ — область къ югу отъ Дуная, между рѣками Инномъ и Лехомъ, подъ именемъ норійцевъ—область Зальцбурга, затѣмъ Каринтію, Крайну и т. д. Кельтійскія племена проникали уже до христіанской эры въ Грецію и Малую Азію. Главныя наслѣдственныя черты кельтійскихъ индо-европейцевъ были высокій ростъ, свѣтлые, темные или рыжіе волосы, голубые или каріе глаза, а также продолговатое лицо съ выдающимся носомъ. Они слились съ иными народностями, не исключая сѣверныхъ шотландцевъ, валлійцевъ въ Вельсѣ и Корнвельсѣ, ирландцевъ (отчасти тоже смѣшанныхъ) и бретонцевъ.

2. Романы. Подъ этимъ собирательнымъ понятіемъ разумѣются всѣ тѣ европейцы, языкъ коихъ оказывается видоизмѣненіемъ латинскаго. Сюда примыкаютъ еще греческія племена, сродныя по происхожденію и по языку.

Итальянцы. — Уже въ первобытныя времена въ Италіи основались италы или италики. Они говорили на умбрійскомъ, оскійскомъ и латинскомъ нарѣчіи. Латинское колѣно достигло всесвѣтнаго римскаго владычества и оставило явные слѣды своего существованія въ обитателяхъ теперешней Романьи. Тамъ можно встрѣтить еще и теперь такія головы императоровъ, которыя видимъ въ изваяніяхъ классической римской эпохи. Остальные теперешніе итальянцы смѣшаннаго типа — на сѣверѣ съ германцами и кельтами, на сѣверо-востокѣ съ иллирійцами, на югѣ съ греками и варварійцами и т. д. Тѣмъ не менѣе сложился общій итальянскій типъ, который характеризуется пропорціональнымъ ростомъ, рѣзко очерченнымъ профилемъ съ стройною пропорціональностью частей, живыми глазами, большею частью черными волосами и ударяющею въ буроватую окраскою кожи.

Французы.—Теперешніе французы тоже смѣшаннаго типа. Тѣмъ не менѣе никто не станетъ отрицать существованія національнаго французскаго типа, какимъ онъ сказывается, не смотря на индивидуальныя особенности, у мужчинъ и женщинъ и всюду попадается внимательному наблюдателю, даже въ Парижѣ. Французскій языкъ богатъ еще доселѣ гальскимъ (кельтійскимъ) элементомъ.

Теперешніе бельгійцы большею частью произошли отъ кельтовъ, германцевъ и смѣшенія этихъ обѣихъ народностей.

Иберійцы. Первобытными обитателями иберійскаго полуострова были иберійцы, которые, повидимому, распространились также по Сардиніи, Корсикѣ и Сициліи. Въ Сициліи ихъ вытѣснили впослѣдствіи сикулы. Лигурійцевъ считаютъ также сродными иберійцамъ; но, какъ кажется, они были иного происхожденія (какого—неизвѣстно). Занимали-ли иберійцы также и западную часть Италіи, достовѣрно неизвѣстно. Происхожденіе этого народа отыскивали среди финновъ. Но есть вѣроятіе, что они сродны атлантидамъ (полусказочнаго происхожденія), которыхъ впослѣдствіи смѣнили гуанхи, или варварійцамъ, какъ уже предполагалъ Вирховъ. Иберійцы, смѣшавшись съ вторгнувшимися кельтами, уцѣлѣли доселѣ повидимому въ баскахъ сѣверной Испаніи и въ части южной Франціи, въ видѣ того здороваго, смышленаго, трудолюбиваго, мужественнаго и стойкаго народа — эйскуалдунакъ, языкъ котораго — эйскара, представляетъ такую головоломную задачу для лингвистовъ.

Испанцы и португальцы.—Теперешніе испанцы и португальцы произошли отъ смѣшенія кельтиберовъ съ карѳагенянами, римлянами, готами, свевами, варварійцами и т. д. Испанцы средняго или низкаго роста, хорошо сложены, съ чертами лица, напоминающими нѣсколько итальянцевъ, но не съ столь рѣзкимъ профилемъ; впрочемъ они вполнѣ брюнеты. Они нѣсколько отличаются отъ португальцевъ, которые вообще не взрачны. Но и между этими вообще буроватыми и сухощавыми людьми встрѣчаются все-таки фигуры такого вида, какъ Альбукеркъ и да Гама.

Румыны. — Румыны въ Румынскомъ княжествѣ, въ Молдавіи и Валахіи говорятъ на восточно-романскомъ языкѣ. Сами румыны произошли нѣкогда отъ смѣшенія древнихъ ѳракійцевъ, славянъ, римскихъ поселенцевъ и т. д. Они очень хорошо сложены. Ихъ смышленыя, выразительныя черты смуглаго лица производятъ своеобразное впечатлѣніе, но чего то не римскаго (чер. 258).

Ѳрако-иллирійцы.—Особою отраслью индо-европейцевъ обыкновенно считаютъ также ѳракійцевъ и иллирійцевъ (ѳрако-иллирійцевъ). Первые—древніе обитатели мѣстностей между Дунаемъ, Чернымъ и греческимъ моремъ, а также Ѳессаліи, Македоніи, Венгріи и Семиградіи (до вторженія мадьяръ), и даже части Малой Азіи,—исчезли въ борьбѣ переселенія и вытѣсненія народовъ, оставивъ по себѣ едва замѣтные слѣды. Сродные имъ повидимому иллирійцы жили прежде по прибрежью залива Кварнеро и по восточному побережью Адріатическаго моря. Къ сѣверу они заходили до Дуная. Къ нимъ причисляли истрійцевъ, венетовъ, дардановъ, паннонцевъ и др. Остатки иллирійцевъ составляютъ, какъ кажется, теперешніе шкипетары или альбанцы, арнауты

османовъ, — это здоровый народъ съ суровыми, энергичными чертами, воинственными наклонностями котораго высокая Порта такъ часто пользовалась для усмиренія строптивыхъ элементовъ въ своемъ обширномъ государствѣ.

Чер. 258



Румынъ (валахъ).

Греческія племена.—Бывшіе нѣкогда вѣроятно туземными обитателями Греціи ѳракійцы и иллирійцы были частью вытѣснены, частью порабощены племенами, которыя составляли отрасль кореннаго иранскаго племени и по видимому проникли туда чрезъ западную Азію. Древнѣйшими цивилизаторами Эллады считаются пелазги, прародители классическихъ грековъ, высокая цивилизація коихъ рано стала распространяться по различнымъ странамъ и легла въ основу римскаго владычества въ этическомъ и нравственномъ отношеніи. Теперешніе греки или новогреки считаются со времени И. Ф. Фальмерайера смѣшеніемъ славянъ, альбанцевъ и пр., не составляющимъ опредѣленной расы. Хотя большія народныя волны, въ которыхъ гибла въ теченіе вѣковъ Эллада, несомнѣнно сильно измѣнили первоначальный, классическій эллинскій типъ, выраженный, впрочемъ не безъ исключенія, въ извѣстномъ прямомъ профилѣ,—тѣмъ не менѣе сужденіе о немъ было слишкомъ преувеличено. Во всякомъ случаѣ ново-греки—сильно смѣшанные потомки своихъ прародителей, и внѣшній видъ ихъ чаще напоминаетъ черты арнау-

тонъ, сербовъ и румынъ, нежели классическихъ изваяній. Кромѣ своей истинной родины, ново-греки населяютъ, какъ извѣстно, добрую половину такъ называемаго Востока.

3. Славяне.—Истинное происхожденіе славянъ скрывается во мракѣ неизвѣстности. Ихъ связываетъ богатый общій языкъ, близкій къ санскритскому, хотя и распадающійся на много нарѣчій; славяне представляютъ также нѣкоторую коренную особенность во внѣшнемъ видѣ, напоминающемъ однако очень часто у простого народа монгольскій типъ. Строеніе черепа предпочтительно короткоголовое. Очень древнюю отрасль славянъ составляютъ латыши, которые, какъ кажется, занимали уже до водворенія германцевъ теперешнее свое мѣстообитаніе въ Россіи и въ Пруссіи. Отъ настоящихъ латышей отчленились литовцы и древніе пруссы. Настоящіе славяне жили уже съ древнѣйшихъ временъ между верхнимъ теченіемъ Волги, Дономъ и Вислою. Впослѣдствіи они проникли до сердца Германіи. Различаютъ, и совершенно вѣрно,—восточныхъ, западныхъ и южныхъ славянъ.

Восточные славяне наводнили Россію, а отсюда двинулись на западъ за германскими племенами и вытѣснили собою финновъ. Въ русскихъ славянахъ, конечно, должна быть сильная примѣсь турецко-монгольскаго и финскаго элемента. Это вѣроятно менѣе чистые славяне, чѣмъ многіе изъ ихъ южныхъ и западныхъ сосѣдей.

Русскіе подраздѣляются на великоруссовъ, малоруссовъ и бѣлоруссовъ. Великоруссы составляютъ ядро населенія Имперіи, но, какъ справедливо замѣчаетъ Леруа Больё, всего болѣе смѣшались съ финскими и тюркскими элементами. Они составляютъ племя, считающееся русскимъ по преимуществу, въ истинномъ смыслѣ этого слова. Малоруссы живутъ въ южной Россіи, а также подъ именемъ русиновъ въ Волыни, Галиціи и Венгріи. Сюда относятся и казаки. Бѣлоруссы населяютъ отчасти русскую Польшу. Они вмѣстѣ съ малоруссами считаются болѣе чистыми славянами, нежели великоруссы.

Къ западнымъ славянамъ относятся словаки, живущіе въ Карпатскихъ горахъ, въ сѣверной и западной Венгріи; моравы или ганаки въ Моравіи, чехи или богемцы въ Богеміи, поляки, кассубы въ восточной Померанiи, венды — въ различныхъ частяхъ восточной и средней Германіи.

Южные славяне тоже распадаются на много племенъ, частью выдающихся духомъ гордой независимости и воинственными наклонностями. Храбрые обитатели Черной горы — черногорцы (чер. 259) представляютъ до нѣкоторой степени идеальный типъ южныхъ славянъ. Къ нимъ близки морлаки или морлахи въ Далмаціи, большею частью съ рѣзко очерченнымъ профилемъ; словаки или славоны въ Штейермаркѣ,

Каринтіи, Крайнѣ, въ береговой полосѣ Истріи; Кроаты въ провинціи того же имени; герцоговинцы, часть босняковъ и сербы. Послѣдніе составляютъ до нѣкоторой степени ядро всѣхъ южно-славянскихъ

Чер. 259



Черногорецъ.

народовъ; они сплотили много сродныхъ племенъ въ сербское королевство, которое первоначально было очень могущественно, затѣмъ пало и лишь въ недавнее время возникло снова.

Болгары представляютъ ничто иное какъ ославянившихся турокъ.

III. Сирійце-арабы или семиты.

Другую важную расу составляютъ семиты или сирійце-арабы, какъ ихъ слѣдуетъ, пожалуй, вѣрнѣе называть на основаніи этнографическихъ данныхъ. Родиною имъ служатъ полуостровъ Аравія, Сирія и Палестина. Страны Евфрата первоначально населены были сумеро-акадійцами, изобрѣтателями клиновидныхъ письменъ, родомъ изъ Вавилона. Что это былъ собственно за народъ, еще достовѣрно неизвѣстно; часто

теперь возникающее предположеніе, что это древнее туранское, т. е. тюркское племя, имѣетъ за себя многое, тѣмъ болѣе, что вѣра ихъ, въ которой большую роль играло заклинаніе духовъ, живо напоминаетъ шаманство центральной Азіи. Хоммель подозрѣваетъ, что Сумиръ (по еврейски Синеаръ, Шинеаръ) означаетъ южный Вавилонъ, а Аккадъ—сѣверный. Сумеро-аккадійцы и сирійце-арабы жили тутъ вмѣстѣ; послѣдніе селились потомъ главнымъ образомъ въ Ассиріи. Карленъ того мнѣнія, что сирійце-арабы поселились тутъ ранѣе другихъ племенъ. Въ эпоху, когда возникли древнѣйшіе памятники, тѣ и другіе уже достаточно слились между собою. Лишь впослѣдствіи вытѣсненъ господствующій, сумерійскій языкъ сирійско-арабскимъ—ассирійскимъ.

Выдающимся свойствомъ сирійце-арабовъ во всѣ времена было проникать въ другія, даже разнородныя народности, и тѣсно смѣшиваться съ ними. Вслѣдствіе этого находятъ среди другихъ націй такъ много физическихъ слѣдовъ этой расы, замѣчательной въ смыслѣ способности ассимилироваться. Но наибольшую способность въ этомъ отношеніи выказали арабы, ассирійцы и халдеи, гораздо меньшую—евреи. Между тѣмъ какъ арабамъ, ассирійцамъ и халдеямъ принадлежитъ заслуга, что они исполнили цивилизаторскую миссію въ древности въ отношеніи религіозныхъ задачъ, евреямъ принадлежитъ еще большая заслуга въ установленіи деистической религіи, понятія о единомъ Богѣ, ибо благодаря этой религіи, которую основатели ея поддерживали съ удивительною стойкостью, началось духовное освобожденіе человѣчества отъ отвратительнаго, кроваваго и развратнаго идолопоклонства вавилонянъ, ассирійцевъ, финикіянъ и т. д.

Сирійско-арабская раса очень способна, и какъ въ умственномъ, такъ и въ физическомъ отношеніи развита. Арабамъ, самому благородному племени, присущи вообще средній ростъ, высокій лобъ, тонкій, согнутый, съ вдавленною переносицею носъ, тонкія губы, большіе живые глаза, густые черные волосы на головѣ и въ бородѣ и буроватая окраска кожи (чер. 260). Судя по египетскимъ и ассирійскимъ изваяніямъ, у евреевъ, какъ кажется, уже въ древности былъ крючковатый, книзу согнутый носъ, съ неглубокою переносицей, нѣсколько широкій ротъ, выдавшійся подбородокъ, — и эти черты составляютъ доселѣ ихъ наслѣдіе. Ассирійцы и вавилоняне обнаруживаютъ смѣшанную кровь, судя по ихъ коренастому, мускулистому туловищу, можетъ быть нѣсколько преувеличено изображенному древними ваятелями, и по прямому носу. Они изображаютъ также евреевъ, исполнявшихъ тяжкія работы во времена Сеннахериба, именно съ такими физическими особенностями.

Сирійце-арабы всегда оказывались крайне предпріимчивою расою, очень выдающеюся въ торговлѣ и промышленности. Не будучи воин-

ственны, они всегда умѣли возбуждать великія политическія и соціальныя движенія, поддерживать ихъ съ большимъ воодушевленіемъ и выводить на поле битвы чужія силы ради своихъ цѣлей. Этимъ они достигали значительныхъ и прочныхъ результатовъ. Столь преуспѣвшіе въ искусствѣ финикіяне съумѣли въ качествѣ поселенцевъ сѣверной Африки привлечь воинственныя нумидійскія племена въ качествѣ солдатъ и при помощи ихъ противиться велѣніямъ Рима. Арабы съумѣли хитро воспользоваться движеніемъ ислама, чтобы выставить огромныя

Чер. 260



Арабъ.

Чер. 261



Бедуинъ.

полчища воиновъ тюркскаго, индійскаго, иранскаго и африканскаго происхожденія, при помощи коихъ они подчинили своей власти большія владѣнія въ Азіи, Африкѣ и даже иберійскій полуостровъ. Обладая богатымъ, гибкимъ, поэтическимъ языкомъ, они — проповѣдники новой шаткой религіи, но крайне привлекательной для грубыхъ натуръ, долгое время сплошь руководили судьбами Востока. При помощи византійскихъ и западныхъ художниковъ создали они тѣ чудеса строительнаго искусства, которыя доселѣ восхищаютъ всякаго впечатлительнаго зрителя. Такъ какъ они оставались безъ постояннаго притока свѣжихъ

воинственныхъ солдатъ, то и сдѣлались легко добычею физически болѣе энергичныхъ келтиберовъ, варварійцевъ, негритянъ, иранцевъ и турокъ. Смѣшанные вавилоняне и ассирійцы развивали воинственныя доблести до той поры, пока они превосходили численностью болѣе слабыя націи. Усилившемуся иранскому элементу они противостоять не могли. Евреи, какъ государственный организмъ, никогда не могли долго устоять противъ своихъ сосѣдей. Какъ ни много этой крови перешло въ жилы другихъ народовъ, первоначально чуждыхъ этой расѣ, тѣмъ не менѣе въ высшей степени преувеличено ихъ физическое вліяніе на измѣненіе, преобразованіе націй. Многіе народы, считающіеся теперь семитическаго происхожденія, должны бы считаться не болѣе какъ смѣшанными съ семитами; таковы египтяне, варварійцы, абиссинцы и вообще многія племена, которыя называются у писателей не критиковъ арабскими (или семитическими, чер. 261). Семитическія заимствованія, столь легко усвоиваемыя другими языками, попадаются въ нѣкоторыхъ нарѣчіяхъ, а арабскій языкъ, какъ священный языкъ корана и ислама, оказываетъ въ Азіи, какъ и въ Африкѣ, чрезвычайно подавляющее вліяніе. Даже и искусство сирійско-арабское, за исключеніемъ древне-финикійскаго, не оказывается вовсе оригинальнымъ. Не смотря на всю свою прелесть, оно насквозь пропитано персидскими, греческими (византійскими) и даже германскими элементами, такъ что отъ первоначальныхъ мотивовъ остается не много.

IV. Атлантиды.

Р. Гартманъ принимаетъ варварійцевъ за особую расу и, въ противоположность другимъ этнологамъ, называетъ ихъ атлантидами или атлантиками. Сюда относятся канарскіе гуанхи, сѣверо-африканскіе берберы или шелухи, имошахи, египтяне, бедья, абиссинцы и вѣроятно также фульбы. Быть-можетъ мѣсто родины всѣхъ этихъ народовъ было на томъ еще полумиѳическомъ материкѣ, Атлантѣ, который долженъ былъ нѣкогда существовать, какъ предполагаютъ, къ западу отъ Марокко. Характеристикою расы берберовъ или атлантидовъ могутъ служить слѣдующія указанія. Ростъ средній или выше средняго (1600—1800 мм.); тѣло стройно и члены соразмѣрны; голова длинная, лобъ спереди слегка выпуклый, выше—покатый; носъ прямой или согнутый, съ тупымъ, рѣдко острымъ кончикомъ и широкими крыльями; губы мясистыя, челюсти съ косыми зубами, подбородокъ круглый, глаза большіе, миндалевидные; волоса черные, курчавые, рѣже темные или бѣлокурые, а цвѣтъ кожи въ самыхъ разнообразныхъ оттѣнкахъ желтобураго, бураго и красновато-бураго. Таковы въ общемъ отличительные

признаки этой расы. Всего чище она выражена у гуанховъ, шелуховъ, т. е. марокканскихъ варварійцевъ, и у имошаховъ, т. е. варварійцевъ Алжира, Туниса, Триполи и т. д. Эти имошахи, какъ кажется, еще въ отдаленныя времена распространились по нѣкоторой части юго-западной Европы, гдѣ слѣды ихъ сохранились въ Сициліи, въ Испаніи и Португаліи. По всей видимости, къ нимъ принадлежатъ выше упомянутые *иберійцы*. Позднѣе у испанцевъ былъ снова наплывъ варварійскаго элемента, вслѣдствіе арабо-мавританскаго владычества. Среди туариковъ, настоящихъ имошаховъ, существуютъ ахогары или ихогары, съ *свѣтлымъ цвѣтомъ кожи*, *выказывающіе настоящій варварійскій типъ*, какъ повелители надъ темнокожими имрадами. Послѣдніе принадлежатъ къ тому смѣшанному народу, который обитаетъ по всему югу Сахары и въ части ея оазисовъ и въ жилахъ котораго течетъ много негритянской крови, такъ что часто принимаешь его скорѣе за настоящаго чернокожаго, нежели за варварійца. Таковы въ Алжирской Сахарѣ меленогетулы древнихъ, атріи, племя грефіянъ или харатинъ (чер. 262). Мавры, городскіе жители въ Морокко и въ другихъ упомянутыхъ частяхъ Берберскаго владѣнія, оказываются смѣшеніемъ варварійцевъ, арабовъ, евреевъ, европейцевъ (прежнихъ рабовъ) съ турками. Типъ ихъ, правда схожъ съ типомъ варварійца, но такъ же непостояненъ, какъ типъ имрада или грефіана.

Египтяне—самые древніе обитатели своей плодородной почвы. Въ древности они назывались рету. У нихъ возникла первая цивилизація, которая была наставницею эллинской и у которой многое заимствовано было месопотамскаго и даже древне-иранскаго. Изваянія племени рету и мумій даютъ намъ хорошее понятіе о физическихъ качествахъ этой націи, хорошо развитой какъ тѣлесно, такъ и духовно, и сохранившейся до нашихъ дней въ видѣ христіанъ коптовъ и даже магометанскихъ феллаховъ или же въ смѣшанныхъ племенахъ, обработывающихъ долину Нила.

Абиссинцы, большею частью христіане, живутъ въ эѳіопской горной мѣстности и проявляютъ именно на своемъ первобытномъ племени—агау, физическія качества, схожія съ египетскими, а еще болѣе съ качествами племени бедья.

Упомянутое уже выше племя бедья, говорящее отчасти на своеобразномъ діалектѣ, хотя и сродномъ африканскимъ языкамъ, но богатомъ сирійско-арабскими заимствованными словами, отчасти на абиссинскомъ нарѣчіи, заключаетъ большое число частью осѣдлыхъ племенъ и особей, частью кочующихъ, какъ номады. Черные волоса у нихъ очень курчавы, длинны, цвѣтъ кожи буро-желтый до темнокрасноватаго и черно-бураго; ихъ черты лица то такъ напоминаютъ негра, что нельзя и думать выдѣлить негритянскій типъ, то напоминаютъ скорѣе египетскій, то при-

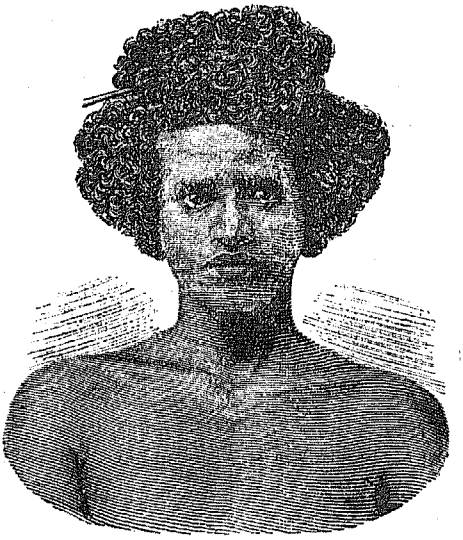
ближаются къ сирійско-арабскому. Эти бедья принимаются большимъ числомъ путешественниковъ и этнологовъ то за чисто арабскихъ переселенцевъ, то по крайней мѣрѣ хоть за семитовъ, то за хамито-семитовъ, то за чистыхъ хамитовъ. Они обитаютъ мѣстности въ Абиссиніи, Така, Сеннаара, Нубіи, Египта, Кордофана, Дарфура и даже Вадая, Багирми и Борну. Сюда относятся племена: абабде, бишаринъ, халенга, хадендуа, хомранъ (чер. 263), абу-рофъ, шукури, багара, кабабишъ, хамаръ, эрегатъ, шуа и еще много другихъ.

Чер. 262



Варварiецъ.

Чер. 263.



Бедья изъ племени хомранъ.

Сродными имъ оказываются сомалы и афры или данакиль; это свѣтло- или темнокожія племена, обитающія въ восточной Африкѣ, частью осѣдлыя, частью кочующія.

Фуланы, фелаты, феллане или фульбэ, играющіе столь видную роль въ западной и центральной Африкѣ, въ качествѣ завоевателей и основателей государствъ, принадлежатъ къ предполагаемой расѣ варварійцевъ, какъ уже упомянуто выше. Ихъ изображаютъ первоначально кочующимъ народомъ, говорящимъ на чисто африканскомъ нарѣчіи, стройнаго вида, свѣтло-коричневаго цвѣта, съ согнутымъ, широкимъ носомъ, съ широкимъ, но не толстогубымъ ртомъ, живыми глазами и длинными, курчавыми волосами. Обыкновенно обращаютъ вниманіе на большое различіе въ физическомъ отношеніи между племенемъ фульбэ и настоящими негритянцами.

Къ варварійцамъ причисляютъ также обыкновенно племя тубу, тибу или теда въ Феццанѣ, Тибести и т. д. Къ сожалѣнію, не имѣется еще вѣрнаго описанія и изображенія этихъ сухощавыхъ людей, съ красивымъ, будто бы правильнымъ, даже привлекательнымъ лицомъ, такъ что въ настоящее время нельзя даже сдѣлать приблизительно вѣрнаго заключенія о мѣстѣ, которое должно занимать это племя среди другихъ африканскихъ народовъ.

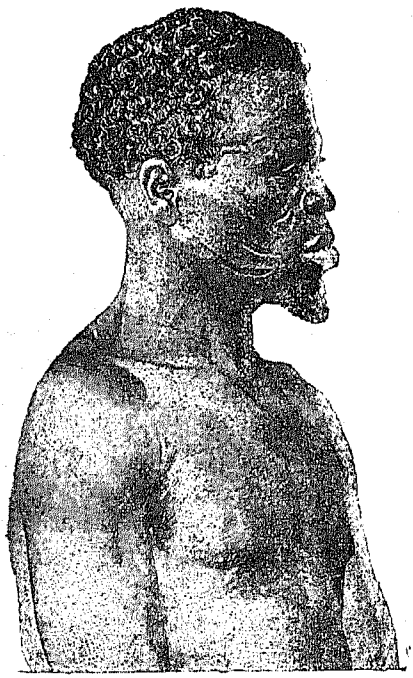
Канури или канори, обитатели Борну, изображаютъ повидимому смѣшеніе племени тибу съ загадочнымъ въ этнографическомъ отношеніи племенемъ канембу и съ различными негритянами, у нѣкоторыхъ уже рѣшительно преобладаетъ типъ чернокожихъ.

V. Негры или негритяне.

Ближайшая къ варварійской расѣ это негритянская, черная или эѳіопская раса. Ею заселена большая часть Африки отъ южной части Сахары до Капландіи, и отъ Индійскаго до Атлантическаго океана. У немногихъ народовъ, за исключеніемъ американскихъ, такъ рѣзко выражено расовое единство, какъ среди настоящихъ негритянъ. Не смотря на то и между ними существуетъ безконечно много уклоненій отъ того типа, который съ древнихъ временъ привыкли считать чисто негритянскимъ, и притомъ уклоненія эти встрѣчаются не только въ особяхъ, но въ цѣлыхъ племенахъ и даже въ народностяхъ болѣе крупныхъ этнографическихъ и даже территоріальныхъ группъ. Этотъ типъ, представленный доселѣ въ невѣрныхъ описаніяхъ и въ еще болѣе плохихъ рисункахъ, отчасти созданныхъ воображеніемъ и даже навѣянныхъ пристрастнымъ сужденіемъ, полнымъ предрасудковъ, нигдѣ не встрѣчается въ предполагаемой доселѣ чистотѣ. Тѣмъ не менѣе для общей характеристики негритянъ можно привести слѣдующее: это въ общемъ люди средняго роста, а также высокаго, рѣдко низкаго (1500 мм.), съ виду хотя и худые, но сильные. Они мускулисты, съ умѣреннымъ отложеніемъ жира. Кисти и ступни ихъ не очень велики, съ короткими и толстыми пальцами, съ выдающеюся пяткою. Голова длинная, рѣже средней величины или же короткая, лобъ книзу выпуклъ, но кверху скошенъ. Носъ вдавленный, иногда же выдавшійся, прямой или же согнутый съ тупымъ кончикомъ, съ широкими крыльями; челюсти съ кососидящими въ разной степени зубами, губы толстыя, даже вывороченныя или вздутыя; подбородокъ круглый, подающійся назадъ. Глазъ съ большою верхнею вѣкою и маленькою нижнею; глазное яблоко большое, выразительное, уши поставлены довольно высоко и въ общемъ правильной формы. Шея либо толстая, съ короткимъ затылкомъ, либо тонкая, гибкая;

плечи большею частью угловатыя; грудная клѣтка отъ правильной трапеціодальной формы до плохой ромбической. Предплечія въ томъ и другомъ случаѣ длинны, худы и некрасивы, какъ и голени. Женщины только въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ бываютъ привлекательны въ молодости (отъ 13 до 17 лѣтъ), но скоро старѣютъ. Волоса почти всегда черные, сѣдѣютъ поздно; они шерстисты, очень курчавы, распадаются на отдѣльныя косички, часто сваливаются войлокомъ, большею частью коротки, рѣже подлиннѣе и поглаже. Борода растетъ вообще плохо.

Чер. 264



Невольникъ изъ негритянскаго племени міи съ побережья Бенина.

Чер. 265



Негръ племени кабинда.

Окраска кожи мѣняется отъ темножелтокоричневой, сіенно-или краснобурой и до бурой Ванъ-Дика, чернобурой и черной въ самыхъ разнообразныхъ оттѣнкахъ (чер. 264).

Къ этимъ негритянамъ въ тѣсномъ смыслѣ принадлежатъ племена: волофъ, мандинга, бамбара и т. д. въ Сенегамбіи, затѣмъ многія племена въ верхней и нижней Гвинеѣ (чер. 265), жители внутреннихъ областей Хаусса, переселившіяся также въ Багирми племена дорго или бонго, митту-мади, монбутту, ньямъ-ньямъ или санде (чер. 266),

шиллукъ, денка, бари, фунъэ или фунди, амамъ, кома базена и другія племена восточнаго Судана; многочисленныя племена негритянъ восточнаго побережья, каковы суахель и сòдама и центральныхъ озерныхъ странъ (Викторія-Ніянца, Альбертъ-Ніянца, Танганика, Ніасса и т. д.). Имъ непосредственно сродно племя балонда.

Племя гала или орма выдается стройнымъ станомъ, гордою осанкою и выраженіемъ лица, которое, не смотря на тупость, иногда не непріятно (чер. 267). Цвѣтъ кожи колеблется между свѣтлымъ желтобурымъ и тем-

Чер. 266



Мужчина племени ньямъ-ньямъ.

Чер. 267



Начальникъ племени гала.

нымъ шоколаднымъ или цвѣтомъ Ванъ-Дика. Родиною ихъ, какъ и сродныхъ имъ орлонкобъ, вѣроятно была гористая мѣстность, окружающая кенійскія вершины Кенія и Килиманджаро. Они простираются къ югу отъ Абиссиніи и до 3° сѣвер. широты. Нѣкоторыя колѣна ихъ встрѣчаются въ самой Абиссиніи. Подъ именемъ вахума они составляютъ номадовъ, разводящихъ рогатый скотъ, въ земляхъ озера Викторія-Ніянца. Отъ нихъ произошли также нѣкоторыя племена восточной Африки, живущія въ слабой зависимости отъ другихъ; такъ, напримѣръ, вабони, вазанія и др. Нѣкоторые путешественники упоминаютъ о нѣкоторыхъ колѣнахъ племени гала съ рѣзкими чертами лица. Представляютъ ли такія особи помѣси или же такія индивидуальныя уклоненія отъ корен-

ного этнографическаго типа, какія наблюдаются у всѣхъ народовъ, — это еще вопросъ.

Племена абанту занимаютъ въ Африкѣ область къ югу отъ 10° южной широты. Они приближаются къ племенамъ бедья, сомалъ и др., но составляютъ также переходъ безъ рѣзкаго разграниченія къ настоящимъ негритянамъ—суданскимъ неграмъ Пешеля, какъ напр. къ племени макрака. Между ними племя абанту собственно или каффры (чер. 268), племена бечуана или базуто занимаютъ выдающееся мѣсто какъ въ физическомъ, такъ и въ численномъ отношеніи. Каффры, вообще большого роста и крѣпкаго тѣлосложенія, родомъ вѣроятно изъ централь-

Чер. 268



Каффръ-зулусъ.

Чер. 269



Нубіецъ.

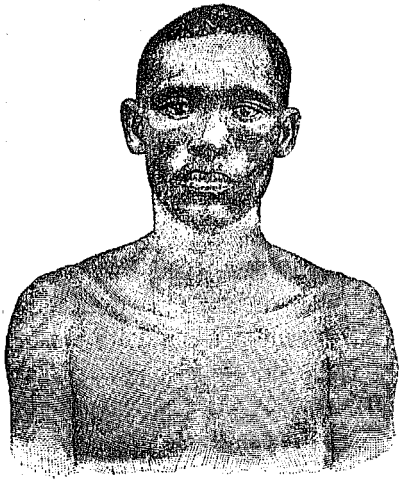
ныхъ озерныхъ мѣстностей, вторглись завоевателями въ занятыя ими теперь области, вытѣснили тутъ, разсѣяли и отчасти истребили замѣчательныя племена готтентотовъ и бушменовъ.

Въ высшей степени интересный фактъ представляетъ близкая родственность въ языкѣ, а также и въ физическомъ отношеніи, чисто негритянскаго горнаго населенія ноба въ южномъ Кордофанѣ съ племенемъ берабра или барабара (чер. 269) въ нубійской долинѣ Нила, лежащей прямо къ югу отъ египетской. Это племя берабра или нубійцевъ представляетъ такъ много общихъ чертъ съ древними египтянами въ физическомъ и экологическомъ, а также въ лингвистическомъ отношеніи, что этнологи склонны объяснить происхожденіе нубійцевъ

отъ древнихъ египтянъ. Этотъ вопросъ затрогиваетъ впрочемъ родственность нубійцевъ съ негритянами вообще, что будетъ разсмотрѣно ниже.

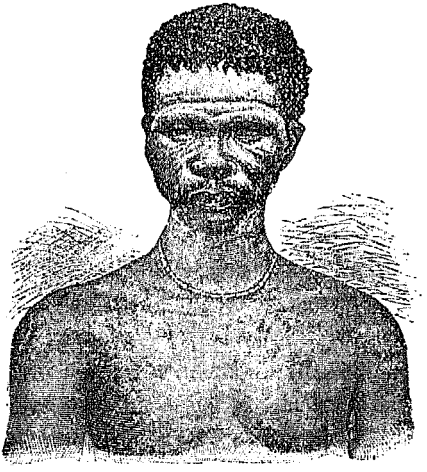
Положеніе южноафриканскихъ готтентотовъ или кои-коинъ по отношенію къ остальнымъ африканцамъ еще не установлено окончательно. Готтентоты средняго роста, съ туловищемъ мало пропорціональнымъ, низкою, узкою головою, трапеціодальнымъ лицомъ, плоскимъ носомъ, широкими, толстыми губами и часто впалыми глазами (чер. 270). Волоса распадаются на мелкія, курчавыя сваленыя косички; цвѣтъ кожи, по показанію Фрича, пепельно желтобурый. Прежде считали несомнѣннымъ характернымъ расовымъ признакомъ готтентотовъ и бушменовъ нерѣдко

Чер. 270



Готтентотъ племени коранна.

Чер. 271



Бушменъ.

встрѣчающееся у женщинъ развитіе жировыхъ отложеній на сѣдалищахъ, а также удлиненіе нѣкоторыхъ частей, извѣстное подъ именемъ готтентотскаго передника. Между тѣмъ теперь извѣстно, что первая аномалія встрѣчается и у негритянъ (напр. бонго) и берберовъ (сомалъ), а другая у негритянъ и даже индійцевъ. Языкъ готтентотовъ, какъ и у бушменовъ, каффровъ и нѣкоторыхъ другихъ негритянскихъ племенъ, богатъ щелкающими звуками; это очень развитой языкъ и какъ будто сроденъ древне-египетскому.

Бушмены или санъ отличаются низкимъ ростомъ (1500 мм.), тоже сухощавымъ, мало пропорціональнымъ тѣломъ, небольшими руками и ногами, низкимъ, довольно широкимъ длиннымъ черепомъ, пятиугольнымъ лицомъ съ выдающимися скулами, широкимъ плоскимъ носомъ,

широкими толстыми губами и желтою, сухою, легко сморщивающеюся кожею. И у нихъ волоса распадаются на мелкія курчавыя, спутанныя косички (чер. 271). Повидимому, бушмены одного происхожденія съ готтентотами, но уже давно обособились отъ нихъ. Эти физическіе признаки сходны съ тѣми, какіе представляетъ племя акка или тикки-тикки въ центральной Африкѣ, а также обонго въ области Габунъ и Огове, и, какъ кажется, также племя доко на югѣ Абиссиніи. Живущее по побережью Лоанго племя бабонго малаго роста, цвѣтомъ кожи нѣсколько темнѣе и съ болѣе одутловатыми чертами, чѣмъ у негровъ. Всѣ эти невзрачные люди, справедливо названные пигмеями, составляютъ по всѣмъ вѣроятіямъ остатокъ первобытной расы Африки, которая вслѣдствіе нападеній негритянъ была разсѣяна и отчасти, подобно племени акка, обречена повидимому на соподчиненную, служебную роль. Всѣ настоящія негритянскія народности родственны по языку. Но многія изъ негритянскихъ коренныхъ словъ такъ близко напоминаютъ слова абиссинскія, нубійскія, бедья, египетскія и берберскія, что сильно подтверждаетъ предположеніе о тѣсной связи между собою всѣхъ этихъ нарѣчій. Впрочемъ въ отношеніи физическихъ своихъ свойствъ, нравовъ и обычаевъ негритянскіе народы такъ сильно и такъ разнообразно соприкасаются съ названною нами варварійскою расою, что тѣмъ самымъ исключается предположеніе простаго обоюднаго заимствованія. Тутъ могли дѣйствовать только давнія, глубоко укоренившіяся, родственныя отношенія. Поэтому, если мы и находимъ, что варварійская раса можетъ претендовать на нѣкоторую самостоятельность, тѣмъ не менѣе однако же нельзя не признать, что эта раса составляетъ уже давно обособившуюся отрасль негритянской расы. Тоже самое должно сказать о родственности съ живущими на материкѣ шелахами гуанховъ—населенія Канарскихъ острововъ, живущаго обособленно и не знающаго мореплаванія.

VI. Индійцы.

Особую расу составляютъ обитатели американскаго материка—индійцы, индіосы испанцевъ и португальцевъ, или краснокожіе. Эти люди проявляютъ общія физическія и интеллектуальныя черты, свидѣтельствующія объ единствѣ всѣхъ американскихъ племенъ, отъ Канады до Огненной земли, и отъ Атлантическаго океана до Тихаго. То же замѣчательное выраженіе, полу-задумчивое, полу-меланхолическое, сказывающееся въ довольно рѣзкихъ чертахъ лица, повторяется у индійцевъ племени сіоуксъ и команчи, у горнаго жителя Закатехаса, у гоаджиро Венецуэлы, у техуельчи Патагоніи, у пешерэ Огненной земли. Индійцы пред-

ставляютъ нѣкоторыя особенности, попадающіяся у нихъ не рѣдко, какъ напр., косо внутрь обращенные глаза, а также угловатые контуры лица, затѣмъ такіе же жесткіе, большею частью прямые, черные волосы, какіе замѣчаются и у монголовъ. Поэтому, очень извѣстные этнологи считали индійцевъ потомками монголовъ или отраслью этой расы. А между тѣмъ монгольское происхожденіе или монгольскую кровь можно замѣтить только у однихъ эскимосовъ. Остальные индійцы составляютъ самостоятельную расу, которая ассимилировала немногіе чуждые элементы, быть можетъ занесенные къ нимъ непосредственно мореплаваніемъ или кораблекрушеніемъ (норманновъ, японцевъ, китайцевъ, малайцевъ и т. д.); но вліяніе такой, численно конечно очень незначительной, примѣси нельзя признать и доказать съ какою либо степенью достовѣрности. Поразительно, что въ Америкѣ существовали отдѣльные очаги цивилизаціи у строителей кургановъ, мексиканцевъ, хибхасовъ и перуанцевъ. И у этихъ культурныхъ племенъ, произведенія которыхъ въ цвѣтущую эпоху могли поразить Кортеца, Бенальказара, Пизарро и Алмагро, старались отыскать постороннее вліяніе, именно восточно-азіатское. Между тѣмъ замѣчательныя постройки и орнаменты, а также украшеніе фигурами зданій въ Анахуакѣ, Юкатанѣ, Кундинамаркѣ и Перу могутъ претендовать на полнѣйшую оригинальность, и даже излюбленный мѣстами орнаментъ въ видѣ головы слона не нужно было заимствовать изъ Азіи, ибо слоны и сродныя имъ хоботныя животныя составляли очень обычное явленіе и отчасти даже были современниками древнихъ первобытныхъ обитателей Америки. Они могли передать воспоминаніе о тѣхъ животныхъ путемъ преданія или же въ грубыхъ изображеніяхъ, подобно тому какъ наши предки о мамонтѣ. Правда, въ полумиѳической генеалогіи самихъ индійцевъ говорится, что Бохика, предполагаемый цивилизаторъ муисковъ, долженъ былъ быть чужеземцемъ, старикомъ, съ длинною бородою. Тѣмъ не менѣе, предположеніе, что подъ этимъ лицомъ слѣдуетъ разумѣть занесеннаго въ Америку буддійскаго жреца, лишено всякаго основанія.

Въ американской или индійской расѣ можно отмѣтить слѣдующія физическія свойства: средній или высокій ростъ, коренастый мускулистый станъ, сильное развитіе икръ, небольшія кисти и ступни; форма черепа непостоянна, чаще же онъ короткоголовый и среднеголовый, нежели длинноголовый; нерѣдко бываютъ широкіе, рѣже узкіе высокіе черепа; лицо съ фаса пятиугольное, по мнѣнію нѣкоторыхъ этнологовъ, грушевидное,—оно уширяется къ угламъ нижней челюсти; лобъ то низкій и сильно-выпуклый, то высокій и слабо-выпуклый; носъ въ большинствѣ случаевъ согнутый, даже крючковатый, рѣдко тупой; широкій ротъ съ тонкими губами; складки, косо спускающіяся между

крыльями носа и углами рта, глубоки; скуловыя кости часто выпячиваются; подбородокъ угловатый или острый; глаза скорѣе малы, нежели велики, съ темною радужиною; жесткіе прямые волосы могутъ достигать значительной длины, они вообще вполнѣ черны, но у сѣверо-американскихъ индійцевъ, по Катлину, и иного цвѣта, даже и въ молодости бѣлые, но не каштановые и не рыжіе; шея либо длинная, либо короткая, коренастая; грудь широкая въ формѣ трапеціи (чер. 272). Женщины рано старѣются, и тогда черты лица ихъ становятся грубыми

Чер. 272



Индіецъ племени дакота.

Чер. 273



Индіанка племени дакота.

(чер. 273). Женская грудь только въ ранней молодости хорошо развита. Молодыя женщины въ Южной Мексикѣ славятся красивымъ тѣлосложеніемъ, но иногда это встрѣчается, какъ кажется, и у другихъ индіанокъ Южной Америки. Тупой носъ, круглый подбородокъ, толстогубый ротъ и косые глаза встрѣчаются у многихъ бразильскихъ индійцевъ, именно въ бассейнѣ Амазонки. Но даже и среди этихъ плоскихъ лицъ у многихъ замѣчается все таки согнутый носъ. Та же форма чаще попадается среди племени тупи въ средней Бразиліи, среди пури, патахосъ, камакань, ботокудо, короадо и др. Волосы у этихъ южныхъ индійцевъ часто образуютъ рѣзко очерченную шапку, въ видѣ парика. Индійцы пампа-

совъ, араукане, патагонцы опять таки проявляютъ много физическихъ особенностей, свойственныхъ сѣверо-американскимъ индійцамъ. Но всѣмъ имъ сѣверянамъ, какъ и южанамъ, присуще уже указанное выше самоотверженное выраженіе лица, принимающее нерѣдко то насмѣшливый, то грустный оттѣнокъ. Оно подходитъ къ серьезной, молчаливой, замкнутой натурѣ индійца и запечатлѣно даже на жалкихъ обитателяхъ Огненной земли.

Цвѣтъ кожи индійцевъ колеблется отъ свѣтло-желтобураго до черно-бураго и красно-бураго. Часто принимаетъ она тотъ оттѣнокъ, который напоминаетъ цвѣтъ тусклой, неполированной мѣди. Мы различаемъ между сѣверо-американскими индійцами сперва большія сѣверо-восточныя племена ирокезовъ, чиппевеи, сіоуксъ или дакота, саки или фоксесъ, пани, кайова, вейкосъ, кри и т. д., на сѣверо-западѣ—команчи, апачи, ленапи, липане по Ріо Браво; на югѣ и юго-западѣ—семинолы, чироки и т. д. Нѣкоторыя изъ этихъ племенъ въ настоящее время очень малочисленны и вполнѣ осѣдлы, другія же все еще многочисленны, имѣютъ нѣкоторое значеніе и ведутъ бродячую жизнь. Племя юма въ Аризонѣ, а также паюты живутъ близъ сѣверныхъ и сѣверо-западныхъ границъ. Племена чинукъ и коскимо уродуютъ голову тѣмъ, что въ молодости стягиваютъ ее, такъ что она становится коническою.

Такъ называемы строители кургановъ, оставившіе явные слѣды своей грубой полукультуры въ долинѣ Огейо и въ другихъ мѣстахъ Соединенныхъ Штатовъ, представляютъ народъ, который думали признать мѣстами за древнѣйшее, самостоятельное племя, не родственное индійцамъ; но они проявляютъ индійскій расовый типъ на столько же, какъ и бурые обитатели пещерныхъ деревень и скопищъ хижинъ (pueblos) въ области Колорадо.

Въ Мексикѣ считается племя толтековъ основателемъ тѣхъ величественныхъ построекъ, которыя были найдены Кортецомъ и его спутниками уже въ состояніи развалинъ. Этотъ, повидимому, способный народъ былъ, будто бы, почти истребленъ страшными явленіями природы — вулканическими изверженіями, землетрясеніями и чумою, и вынужденъ выселиться въ Среднюю Америку. По преданію, за ними послѣдовали чичимеки—грубое охотничье племя, одѣтое въ шкуры, а за ними ацтеки, кровавое идолопоклонство коихъ было уничтожено вторгнувшимися испанцами, вмѣстѣ съ не незначительною туземною цивилизаціею. Родины этихъ трехъ народовъ загадочны. Ацтеки были рослые, смышленые индѣйцы съ орлинымъ носомъ; таковы и теперь еще ихъ потомки. Они переселились съ сѣверо-запада и внесли свою культуру, отчасти также и своихъ предковъ, толтековъ. Чичимеки, быть можетъ, могли имѣть значеніе индійскаго племени, лишь временно вторгнувша-

гося въ Мексику и не долго тамъ господствовавшаго, если не считать вообще всего этого подраздѣленія искуственнымъ и если признать, что ацтеки не были прямыми наслѣдниками своихъ предковъ, предполагаемыхъ толтековъ. Цивилизація Анахуака переживала будто бы различные періоды. За высокою и болѣе древнею цивилизаціею слѣдовалъ періодъ

Чер. 274



Молодой индіецъ племени карипуна.

упадка и затѣмъ снова подъемъ ея при ближайшихъ предшественникахъ Монтезумы. Во времена Кортеца подоспѣлъ уже вновь упадокъ государства, чему главнымъ образомъ виною былъ кровавый деспотизмъ Теночтитлана надъ остальными провинціями. Смѣлые пришельцы легко могли ниспровергнуть всѣ порядки, при господствовавшемъ тогда политическомъ строѣ.

Отчасти величественныя древности Центральной Америки нахо-

дится въ связи съ древне-мексиканскими. Онѣ относятся къ доисторической эпохѣ, которую хронологически опредѣлить уже нельзя.

Въ Южной Америкѣ главными насадителями цивилизаціи было перуболивійское племя аймара, кромѣ менѣе значительнаго племени чибчасъ или муискасъ. Ихъ и до сихъ поръ можно встрѣтить въ довольно чистомъ видѣ въ департаментахъ Пуно и Куцко, а также въ нѣкоторыхъ частяхъ Боливіи. Отъ племени аймара произошли инки — властелины страны. Вмѣстѣ съ племенемъ аймара существовало другое племя чинкасъ, которое и теперь еще находятъ въ долинахъ провинціи Яуіосъ, а также въ нѣкоторыхъ прибрежныхъ селеніяхъ, и племя хуанкасъ, которое тоже теперь встрѣчается въ департаментахъ Юнинъ и Аякухо. У послѣднихъ было принято искуственное уродованіе черепа. Коренныя нарѣчія перуболивійскихъ индѣйцевъ были квихуанъ (кичуа, кечуа) и болѣе употребительное на югѣ аймара. Квихуа былъ главный разговорный языкъ во времена инковъ, и утонченное нарѣчіе его было въ употребленіи даже при дворѣ правителей. Оба нарѣчія много утратили теперь въ чистотѣ своей. Кромѣ того, были въ употребленіи еще чинчайсуйо, юнга, каукви, лама и другіе діалекты, которые не смотря на кажущееся большое различіе могли быть отнесены къ одному корню. Въ физическомъ отношеніи индійцы Перу и Боливіи, большею частью съ выдающимися согнутыми носами, походили на ацтековъ, юкатековъ и на племена Центральной Америки.

Чер. 275



Ботокудъ.

По нраву своему, они еще серьезнѣе и угрюмѣе, нежели другіе члены той же расы.

Остальные индійцы Южной Америки могутъ быть подраздѣлены на большія племена, на основаніи данныхъ, скорѣе географическихъ, нежели этнографическихъ. Мы можемъ различить тутъ племя карибовъ или каранбовъ на сѣверѣ и сѣверо-востокѣ, а также въ Гвіанѣ (чер. 274), отъ племени тупи въ Бразиліи собственно, а этихъ, въ свою очередь, отъ племени гуарани въ южной Бразиліи или въ Парагваѣ. Сюда отно-

Чер. 276



Арауканка.

Чер. 277



Эскимосъ мужчина изъ Гренландіи.

сятся также грубые ботокуды (чер. 275), вставляющіе деревянные кружки въ уши и въ нижнюю губу, татуированныя племена мундурусу, мирана и многія другія. Всѣ они представляютъ то выдающійся профиль, какъ у сѣверо-американскихъ индійцевъ, ацтековъ, перуанцевъ и т. д., то физіономіи болѣе тупыя, съ болѣе короткимъ широкимъ носомъ и большею частью черноватыми глазами.

Въ Чили, Арауканіи, въ Аргентинскихъ провинціяхъ и въ Патагоніи живутъ индійскія племена, которыя тоже могутъ быть соединены въ одну коренную группу. Между ними можно различить арауконовъ или гуиличи (чер. 276), пехуэнчи въ лѣсахъ араукарій западныхъ Кор-

дильеровъ, пикунчи—въ Аргентинскихъ пампасахъ и техуэлчи—въ Патагоніи. Это сильные, воинственные люди, чрезвычайно искусные въ разведеніи лошадей; то кочуя, то охотясь и грабя, большею частью скитаются они съ своими толдосъ или палатками изъ шкуръ или кожи, кромѣ нѣкоторыхъ осѣдлыхъ семей изъ племени гуиличи. Жители Огненной земли производятъ впечатлѣніе техуэльчи, физически слабыхъ отъ суроваго южнаго климата.

Выше шла рѣчь о монгольскихъ или, по крайней мѣрѣ, объ омонголенныхъ индійскихъ племенахъ въ Сѣверной Америкѣ, которыя не могли избѣгнуть вліянія западно-сибирскихъ племенъ, вслѣдствіе близости Азіи, и дѣйствительно выказываютъ много монгольскаго въ чертахъ лица, хотя и тутъ проявляются въ большей или меньшей степени слѣды индійскаго типа. Эти племена соединяются въ одну группу, которой, пожалуй, можно дать названіе группы инуитъ или эскимосовъ. Они распространились по островамъ и прибрежью американскаго Ледовитаго океана, по Гренландіи и Алеутскимъ владѣніямъ. У всѣхъ этихъ народовъ въ большей или меньшей степени замѣчается низкій или средній ростъ крѣпкое, плотное тѣлосложеніе, большею частью круглая, короткая голова, прямые черные волосы, низкій плоскій лобъ, плоскій носъ, съ широкими крыльями, большой ротъ съ не толстыми губами, круглый подбородокъ, выдавшіяся скуловыя кости и большею частью косо поставленные темные глаза (чер. 277). Ловко и отважно отвоевываютъ эти энергичные полярные люди у негостепріимной природы свое скудное существованіе съ невыразимымъ трудомъ.

Племена хаида и тлинкиты на островахъ Принцъ Вельсъ и королевы Шарлотты и др. сохраняютъ еще нѣкоторыя физическія черты эскимосовъ, но обнаруживаютъ еще болѣе признаковъ американской расы. Племя хаида стало извѣстно своими деревянными рѣзными издѣліями, фантастически изукрашенными и пестро размалеванными, а также и другими произведеніями грубой оригинальной промышленности.

VII. Малайцы.

Малайская раса представляетъ поводъ снова обратиться къ населенію южной Азіи, ибо полуостровъ Малакка населенъ малайцами, да и среди западныхъ отраслей индо-китайскаго населенія нѣкоторыя черты обнаруживаютъ до извѣстной степени малайское вліяніе. И наоборотъ, многіе малайцы, живущіе сѣвернѣе, каковы яванцы, сунданезцы и т. д. настолько проявляютъ характеръ монгольской и индо-китайской расы, что нѣкоторые этнологи склонны, повидимому, считать малайскую расу за отрасль монгольской, уже давно отъ нея отдѣлившуюся. Малайская

раса распространена также по Индійскому архипелагу и по нѣкоторой части Тихоокеанскаго. Въ этой послѣдней области она сталкивается съ папуанскою расою.

Мы различаемъ лучше всего три главныхъ группы малайской расы, именно: собственно малайскую, полинезійскую и микронезійскую. Настоящіе южно-индійскіе малайцы средняго роста, коренастаго тѣлосложенія, съ кистями и ступнями не очень длинными, но широкими. Длина головы очень непостоянна, съ выдающимися челюстями; з своимъ плоскимъ, широкимъ носомъ, широкимъ но не толстогубымъ ртомъ, а также выдавшимися скулами, они сближаются до нѣкоторой степени съ монгольскимъ типомъ. Это замѣчается у Малаккскихъ малайцевъ, яванцевъ, обитателей Зондскихъ острововъ, Суматры, Молуккскихъ острововъ, у племенъ бали, ріо, прибрежныхъ малайцевъ острововъ Борнео, Целебеса, Зулу и т. д. (чер. 278). Волоса гладкіе, черные, цвѣтъ кожи желто-бурый различныхъ оттѣнковъ. Всѣ эти малайцы на Явѣ подпали вліянію брамизма, а впослѣдствіи также и буддизма. Величественныя развалины Боро-Буддуръ свидѣтельствуютъ еще и теперь о господствѣ на Явѣ буддизма. Лишь впослѣдствіи малайцы склонились къ исламу, который съ тѣхъ поръ повліялъ на весь ихъ внутренній строй. Это смышленый народъ, способный къ мореплаванію и внѣшнимъ сношеніямъ, ловкій въ торговлѣ и промыслахъ, но при этомъ скрытый, суровый, коварный и мстительный.

Чер. 278



Яванецъ.

Замѣчательную группу азіатскихъ малайцевъ образуютъ нѣкоторыя племена, живущія на Целебесѣ, Суматрѣ, Борнео и на Филиппинскихъ островахъ; хотя въ нихъ и можно признать коренныя черты малайской расы, тѣмъ не менѣе они приближаются уже къ населенію острововъ Тихаго океана и Полинезіи, и часто даже принимаютъ такой видъ, какъ будто они составляютъ прямой переходъ между этими группами (хотя происшедшими отъ одного общаго племени, но все-таки распавшагося). Стройное, въ общемъ пропорціальное тѣлосложеніе, то продолговатая,

то короткая голова, челюсти съ косо-поставленными зубами, нѣсколько выдающійся носъ, болѣе тонкій, нежели у настоящихъ малайцевъ, съ тупымъ кончикомъ, ротъ средней величины, живые, большею частью прямые глаза, длинные, гладкіе, черные волосы и свѣтло-буро-желтый цвѣтъ кожи—вотъ признаки отважнаго на морѣ племени буги острова Целебесъ, батта на Суматрѣ, даяковъ на Борнео, тагаловъ, бизая, игоротъ и другихъ племенъ на Филиппинскихъ островахъ. Племени батта присуща почти невѣроятно грубая жестокость, необузданное людоѣдство, тогда какъ племена даякъ, игоротъ, ифугао и т. д. промышляютъ столь же коварно, какъ и безчеловѣчно кражею головъ. Жители острова Тимора примыкаютъ также къ этой группѣ, но они вообще темнѣе окрашены, нежели даяки, тагалы и т. д., именно темно-бронзоваго или черноватo-бураго цвѣта. Къ той же группѣ малайцевъ принадлежитъ также часть тѣхъ дикарей, которые держатся только въ гористыхъ участкахъ внутри дикихъ индійскихъ острововъ; таковы племена: альфуру, харафора или харфуръ, которые очень не охотно сходятся съ цивилизованными прибрежными жителями. Подъ то же собирательное имя подходятъ однако также и темныя помѣси малайцевъ съ папуасами, какія составляютъ главное населеніе на Церамѣ и Гилоло или Халмахера, или же настоящіе папуасы, какіе обитаютъ на островахъ Вагёй, Мизоле, Кей и Ару.

Острова Тихаго океана заняты отчасти отраслью малайской расы, которая хотя и обнаруживаетъ еще нѣкоторыя физическія черты этой расы, тѣмъ не менѣе выказываетъ и нѣкоторыя особенности. Мужчинъ характеризуетъ большой ростъ, крѣпкое, плотное тѣлосложеніе, короткая или средней длины голова, довольно высокій, мало выпуклый лобъ, прямой, выпуклый или даже вдавленный носъ, почти всегда съ тупымъ кончикомъ и съ широкими крыльями; широкій ротъ, но не съ толстыми губами; прямо-стоячіе, но не рѣдко и монгольскіе косо-стоячіе глаза, съ выпуклыми бровями. У женщинъ въ молодости не рѣдко хорошо сложенное тѣло и тѣ же черты лица, что и у мужчинъ, но въ болѣе мягкой, не столь рѣзкой формѣ. Волоса черные, какъ у настоящихъ малайцевъ, жесткіе и гладкіе. Цвѣтъ кожи колеблется отъ свѣтло-желтовато-бураго, подобно загорѣвшему цвѣту кожи у европейцевъ сѣвера и юга, до темнаго, шеколаднаго и черно-бураго. Къ числу полинезійцевъ, наилучше сложенныхъ и наиболѣе способныхъ, относятся обитатели острововъ Сандвичевыхъ, Таити, Самоа, Тонга и Маркизскихъ (чер. 279). Жители Тонга, особенно женщины, представляютъ оригинальную черту лица, нельзя сказать чтобы непріятную, но не поддающуюся описанію, а тѣмъ легче передаваемую на рисункѣ (чер. 280).

Изъ этихъ полинезійцевъ мы выдѣляемъ въ особую группу мик-

ронезійцевъ. Въ физическомъ отношеніи они ближе подходятъ къ малайцамъ и даже къ индокитайцамъ, нежели полинезійцы. Просматривая фотографіи жителей острововъ Рукъ и Мортлокъ, кажется, какъ будто бы передъ вами племена, близко родственныя корейцамъ, формозцамъ или даже племени лао. Напротивъ того, туземцы острововъ Понапе, Маршальскихъ и Кингсмилль подходятъ болѣе къ полинезійцамъ, въ особенности къ обитателямъ острововъ Самоа и Тонга. Впрочемъ, между

Чер. 279



Житель острова Самоа.

Чер. 280



Дѣвушка съ острова Тонга.

полинезійцами и микронезійцами существуютъ нѣкоторыя различія не только въ физическомъ отношеніи, но и въ религіозномъ, политическомъ и лингвистическомъ.

Особое мѣсто занимаетъ племя маори или теперешніе обитатели Новой Зеландіи—племя, въ общемъ очень хорошо сложенное, переселившееся вѣроятно изъ Раротонга (острововъ Гервей), и смѣшавшееся съ первобытными туземцами (вѣроятно папуасами). По Гохштетеру, вожди ихъ принадлежатъ къ чисто полинезійскому типу. По даннымъ этого изслѣдователя, особенно бросается въ глаза среди племени маори большое различіе въ физіономіяхъ и еврейскій типъ лица, особенно среди племени нгативхаканэ. Въ помѣсяхъ этого народа попадаются рядомъ съ людьми, у которыхъ длинные, прямые волосы, другіе съ короткими,

курчавыми волосами; люди съ красновато-бурымъ цвѣтомъ кожи и люди съ черно-бурою кожею. Ни у одного народа Тихаго океана такъ не распространено татуированіе кожи, какъ у новозеландцевъ, кромѣ развѣ жителей Маркизскихъ острововъ. Этотъ обычай, отъ котораго не избавлено и лицо, сообщаетъ природнымъ чертамъ лица этого типа, особенно у мужчинъ, большую неправильность, вслѣдствіе того, что кожа стягивается по рубцамъ съ явно припухлыми краями.

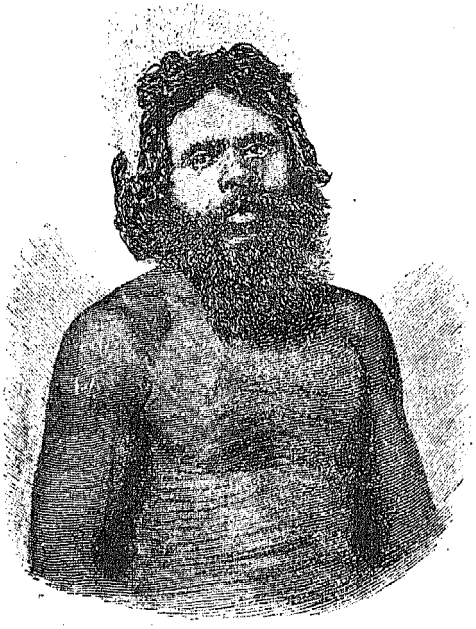
VIII. Папуасы или австралійскіе негры.

Послѣднія изъ установленныхъ нами человѣческихъ расъ заключаетъ папуасовъ или австралійскихъ негровъ. Они отчасти такъ сильно приближаются къ африканскимъ негритянамъ, что можно было бы признать ихъ близко родственными послѣднимъ, отъ которыхъ они могли быть разобщены либо добровольно, либо необычайными явленіями природы, ускользающими отъ нашего изслѣдованія. У папуасовъ вообще тѣло тонкое, которое округляется при хорошемъ питаніи, какъ у хорошо содержимыхъ негровъ невольниковъ; голова длинная, узкая, лобъ выпуклый, носъ съ тупымъ кончикомъ и широкими крыльями, ротъ широкій, толстогубый, челюсти съ косо-сидящими зубами, подбородокъ округлый и впалые темные глаза. Черные волосы курчавы и въ косичкахъ, но едва ли когда такъ распадаются на свалянныя пасмы, какъ у африканскихъ чернокожихъ; они густы и длинно отростаютъ. Вообще у папуасовъ волоса растутъ и на другихъ частяхъ тѣла, кромѣ головы, и притомъ значительнѣе развиваются, чѣмъ это обыкновено наблюдается въ Африкѣ. Цвѣтъ кожи то желтобурый, то цвѣта сіенны, сажи или чернобурый до бурочернаго, рѣдко совершенно черный. Насколько мы можемъ теперь судить, между папуасами всего болѣе похожи на африканскихъ чернокожихъ — обитатели Новой Британіи, Ново-Гебридскихъ острововъ и Новой Каледоніи. У обитателей острововъ Фиджи замѣчается нѣкоторая примѣсь полинезійскаго типа. Туземцы австралійскаго материка отличаются отъ африканцевъ замѣтною (даже на голомъ черепѣ) выемкою между низкимъ нависшимъ лбомъ и сильно согнутымъ носомъ, съ тупымъ кончикомъ и широкими крыльями, и наконецъ тѣмъ, что тѣло густо обрастаетъ волосомъ (чер. 281, 282). Съ ними сходны папуасы Новой Гвинеи. Мы не рѣшаемся пока опредѣленно высказаться о физическихъ свойствахъ и родственности островитянъ Соломоновыхъ острововъ и Королевы Шарлотты.

Выше было упомянуто, что папуасы ранѣе населяли уже отчасти

индійскій архипелагъ и тутъ пришли въ соприкосновеніе съ малайцами. Отъ папуасовъ (кромѣ Ново-Гвинейскихъ) слѣдовало бы еще выдѣлить пока въ особую группу негритосовъ или аэтасъ Филиппинскихъ острововъ; они не высокаго роста, слабо обростаютъ волосами, которые на головѣ сваливаются въ косички, а кожа ихъ темнобураго цвѣта (бистръ). Голова ихъ круглая и широкая, черты лица тупыя.

Чер. 281



Австраліецъ изъ Дарлинга, съ головнымъ уборомъ изъ перьевъ.

Чер. 282



Австралійка изъ Дарлинга, съ головнымъ уборомъ изъ перьевъ и ожерельевъ изъ цвѣточныхъ ножекъ.

какъ у негровъ, конечности ихъ тонки. Къ нимъ, повидимому, слѣдуетъ причислить племя минкопи или жителей Андаманскихъ острововъ, племя Орангъ-Земангъ на Малаккѣ и еще нѣкоторыя, мало извѣстныя дикія племена Индостана, а также цейлонское племя беда. Всѣ эти азіатскія племена, обнаруживаютъ, пожалуй, большую родственность съ такъ называемыми пигмеями Африки. Но пока недостаетъ матеріала, чтобы отвѣчать на этотъ вопросъ въ какомъ либо опредѣленномъ смыслѣ.

IX. Колонисты и помѣси.

Интересно остановиться еще на переселенцахъ и на помѣсяхъ. Иныя климатическія и различныя другія условія жизни въ пріютившей переселенцевъ землѣ вообще вліяютъ, какъ кажется, на нихъ постепенно, какъ въ физическомъ, такъ и въ психическомъ отношеніи, но при этомъ различныя группы или семьи народовъ проявляютъ различную степень противодѣйствія. Такъ можно допустить, что англо-американцы — янки, стали постепенно иными, сухощавѣе, черствѣе, съ болѣе выдающимся профилемъ, но при этомъ подвижнѣе и раздражительнѣе, чѣмъ въ общемъ ихъ англійскіе предки. Да и въ Австраліи, Новой Зеландіи и въ Южной Африкѣ находятъ, будто бы измѣнился національный типъ англійскихъ переселенцевъ; но въ какой степени это справедливо—пока еще вопросъ. Напротивъ того, французы, итальянцы, португальцы и испанцы сохранили, повидимому, въ чужихъ климатахъ свой національный типъ. Кажется однако, будто бы у креоловъ въ Америкѣ, родомъ изъ древне-испанскихъ провинцій, черты лица у мужчинъ часто нѣсколько женственны и даже женоподобны, какъ это наблюдается у чистокровныхъ бѣлыхъ перуанцевъ. Да и переселенные въ Америку африканскіе негритяне утрачиваютъ съ поколѣніями свой характерный внѣшній обликъ и пріобрѣтаютъ болѣе тонкія, отчасти даже пріятныя черты лица. Степень смѣшенія крови у различныхъ народовъ очень различна. Столь же различны и потомство. Смѣшеніе бѣлаго съ негритянкою производитъ мулата, въ чертахъ котораго преобладаетъ то африканецъ, то европеецъ. Между терцеронами и квартеронами, т. е. смѣшеніями во второй и третьей степени, типъ колеблется въ сторону того или другаго типа родителей, такъ, напр., генералъ острова Гаити терцеронъ Салнавэ лишь слегка напоминаетъ негритянина. Помѣси бѣлыхъ съ индійцами—метисы или холосъ, производятъ племя, способное въ умственномъ отношеніи, но въ физическомъ болѣе слабое; помѣси негритянъ съ индійцами—кафузосъ-цампосъ или мамелюки, производятъ, напротивъ того, племя ничтожное въ умственномъ отношеніи, но въ физическомъ—сильное. Впрочемъ въ Южной Америкѣ скрещиванія такъ часты, что тутъ уцѣлѣло лишь немного семей чисто испанской и чисто португальской крови. Въ Остъ-Индіи лишлапны составляютъ помѣси европейцевъ съ малайцами. Въ Капландіи помѣси между европейцами и готтентотами называются вообще орламсъ.

Д. Распространеніе человѣческихъ расъ.

Численность человѣческихъ расъ. Населенность земнаго шара принимается въ настоящее время (въ 1884 г.) въ 1435 милліоновъ человѣкъ. Изъ нихъ въ Европѣ живутъ 331 милліонъ, въ Азіи 797, въ Африкѣ 200, въ Америкѣ 103, въ Австраліи и Океаніи 4 милліона человѣкъ. Сравнительно всего гуще заселена Европа, въ которой приходится 34 жителя на кв. километръ, и Азія, въ которой 18 человѣкъ живетъ на томъ же пространствѣ. Въ Африкѣ приходится только 7 жителей, въ Америкѣ 2,7, въ Австраліи 0,5 на квадратный километръ.

Нижеслѣдующая небольшая таблица показываетъ отношеніе населенности къ площади земли:

Части свѣта.	Квадрати. миріаметр.	Число жителей въ тысячахъ.	На кв. киломъ.
1. Европа	97,262	330,857	34
2. Азія	444,844	796,887	18
3. Африка	298,245	199,805	7
4. Америка	384,997	103,303	2,7
5. Австралія и Океанія.	89,505	4,265	0,5
6. Полярныя области . .	44.682	82	—
Всего . .	1,359,635	1,435,199	10,5

Численность населенія въ Азіи и Африкѣ отчасти извѣстна лишь приблизительно. Но такъ какъ наибольшая населенность приходится на Азію, то неточность цифры населенія въ Азіи усугубляетъ ненадежность общаго итога. Тѣмъ труднѣе попытка точнѣе опредѣлить численность человѣческихъ расъ. Въ Европѣ преобладаютъ индо-европейцы. Ихъ составляютъ 105 милліоновъ германцевъ, 98 мил. романовъ, 96 мил. славянъ и 3 мил. прочихъ индо-европейскихъ племенъ, всего 302 милліона индо-европейцевъ. Принадлежащихъ къ сирійско-арабской расѣ евреевъ насчитывается 6 мил, и 23 мил. народовъ монгольской расы. На югѣ Азіи и на островахъ живутъ малайцы, число коихъ можно примѣрно принять въ 30 милліоновъ. Изъ остальнаго населенія двѣ пятыхъ (слѣдовательно 300 мил.) причисляютъ къ индо-европейцамъ и три пятыхъ (460 мил.) къ монголамъ. Но отъ этого отношенія, далеко не точнаго, зависитъ главнымъ образомъ весь итогъ индо-европейцевъ и монголовъ. Сирійце-арабовъ въ Азіи считается около 7 милліоновъ. Число негровъ показывается довольно согласно, хотя, какъ кажется, слишкомъ мало, въ 130 мил., изъ коихъ 120 мил. приходится на Африку, 10 мил. на Аме-

рику. Въ сѣверной же Африкѣ живетъ около 5 мил. сирійце-арабовъ и 70 мил. атлантиковъ (варварійцевъ), тогда какъ въ европейскихъ колоніяхъ имѣется 3 мил. индо-европейцевъ, а на низшія расы (готтентотовъ, бушменовъ, пигмеевъ) можетъ приходиться около 2 милліоновъ. Въ Америкѣ 50 мил. европейцевъ и (особенно въ Центральной и Южной Америкѣ) 42 мил. индійцевъ и помѣсей; сверхъ того, упомянутые выше 10 мил. негровъ и около 1 мил. монголовъ. Въ Австраліи, вмѣстѣ съ островами, имѣется лишь незначительное число жителей—всего 4 милліона, въ томъ числѣ 2 мил. индо-европейцевъ, и потому она не оказываетъ никакого вліянія на отношеніе въ численномъ составѣ человѣческихъ расъ.

Изъ этого обзора слѣдуетъ, что господствующая надъ всѣмъ міромъ раса индо-европейцевъ и въ численномъ отношеніи наибольшая. Распространенная по всѣмъ частямъ свѣта, эта раса насчитываетъ 660 мил. человѣкъ. Если причислить еще сюда, какъ это обыкновенно дѣлается, 18 мил. сирійце-арабовъ и 70 мил. атлантиковъ, то число это возрастетъ до 748 мил., что составитъ половину человѣческаго рода. Монголовъ насчитывается въ Европѣ и Азіи, 485 мил. Въ болѣе широкомъ значеніи къ нимъ причисляютъ еще индійцевъ (42 мил.). Во всякомъ случаѣ они составятъ цѣлую треть человѣческаго рода. Негровъ 130 милліоновъ. Если принять численность очень распространенныхъ малайцевъ въ 30 мил., то на низшія расы Африки, Австраліи и южной Азіи придется лишь нѣсколько (4—5) милліоновъ, и между этими расами слѣдуетъ признать наиболѣе многочисленными папуасовъ, меланезійцевъ и австралійцевъ.

Распространеніе человѣческихъ расъ. Относительно современнаго распространенія принятыхъ здѣсь, по Гартману, восьми человѣческихъ расъ можно замѣтить слѣдующее:

Монголы, преобладающіе и господствующіе въ Азіи, распространились частью по Европѣ, и по Америкѣ, а въ послѣднее время также по Австраліи, впрочемъ тутъ, какъ и въ Соединенныхъ Штатахъ Сѣверной Америки, въ качествѣ временно пришлыхъ работниковъ. Они составляютъ треть всего человѣчества и обитаютъ главнымъ образомъ на сѣверѣ и востокѣ Азіи и Европы. Къ нимъ причисляются юго-восточные азіаты съ ихъ замѣчательными односложными языками, каковы тибетцы, бирманы и китайцы, затѣмъ сродные имъ корейцы и японцы, и наконецъ народы, схожіе съ монголами, на сѣверѣ Стараго Свѣта (такъ называемое урало-алтайское племя, къ которому принадлежатъ тунгусы), настоящіе монголы (калмыки), турки, финны (съ мадьярами, болгарами и лапландцами) и самоѣды. Къ великой монгольской расѣ часто причисляютъ еще народы по Берингову морю, каковы камчадалы, чукчи, алеуты, даже американскихъ тлинкитовъ и племена Ванкувера. Типическія особенности ихъ составляютъ слѣдующіе признаки: это—рѣзко выраженные коротко-головые,

съ прямостоячими зубами, но съ сильно выдавшимися скуловыми дугами. У нихъ черный, жесткій, цилиндрическій волосъ, но при этомъ рѣдкій или недостаточный ростъ бороды. Цвѣтъ кожи у большинства народовъ этой расы желтаго цвѣта, однако часто и чисто бѣлаго. Оригинальны еще косо поставленные глаза, часто узко раскрытые. Этими особенностями они рѣзко отличаются отъ остальныхъ человѣческихъ расъ. Только полярные народы, каковы самоѣды, чукчи и эскимосы, часто считаются самостоятельною расою, подъ именемъ арктической. Сверхъ того, слѣдуетъ еще упомянуть о большой родственности многихъ индійскихъ племенъ съ монгольскою расою.

Индо-европейцы составляютъ коренное племя великой средиземной расы Гекеля, которую Блюменбахъ прежде назвалъ кавказскою. Въ отношеніи тѣлосложенія тутъ преобладаютъ формы черепа среднеголовыя, часто съ примѣсью коротко- и длинноголовыхъ, но безъ большаго однако уклоненія отъ средней формы. Лица съ косо поставленными въ челюстяхъ зубами, а также съ выдавшимися скулами не встрѣчаются вовсе. Цвѣтъ кожи у болѣе сѣверныхъ народовъ совершенно блѣдный, у болѣе южныхъ—болѣе и менѣе темный и тусклый, особенно же въ сѣверной Африкѣ, у цыганъ и низшихъ классовъ индусовъ. Волосы на головѣ не такіе жесткіе и не столь цилиндричные, какъ у монголовъ, и не такіе короткіе и сплюснутые, какъ у негровъ: въ поперечномъ разрѣзѣ они овальны и образуютъ природные локоны. Носъ всегда съ высокою спинкою; губы узки, не вздуты; тонкія и благородныя черты лица встрѣчаются тутъ чаще, нежели въ другихъ расахъ. Различаютъ три главныхъ группы средиземной расы: 1) хамитовъ—племя, которое Гартманъ возводитъ на степень самостоятельной расы подъ именемъ атлантидовъ или атлантиковъ и которое обитаетъ по всей сѣверной Африкѣ до Судана, а также по восточному побережью Африки къ сѣверу отъ экватора, и въ свою очередь распадается на варварійцевъ, древнихъ египтянъ и восточныхъ африканцевъ. 2) Семиты или сирійце-арабы образуютъ, по Гартману, тоже самостоятельную расу и обитаютъ въ передней Азіи и отчасти въ восточной Африкѣ, каковы арабы, халдеи, сирійцы и сдѣлавшіеся космополитами евреи; 3) индо-европейское племя, къ которому принадлежатъ: въ Азіи арійцы, въ видѣ санскритскихъ народовъ (индійцы, цыгане), и иранцы (персы, курды, армяне), въ Европѣ же—германцы, славяне, романы и кельты. Средиземная раса въ указанномъ объемѣ заключаетъ половину всего человѣческаго рода. Эта раса, какъ самая дѣятельная, въ настоящее время распространилась по всѣмъ частямъ свѣта и сдѣлалась господствующею. Но главнымъ мѣстообитаніемъ ея служитъ юго-западъ Азіи, сѣверъ Африки и большая часть Европы, изъ которой расходится полоса русскихъ переселенцевъ

по центральной Азіи и вдоль большихъ рѣкъ Сибири. Мѣстообитаніе индо-европейцевъ въ Америкѣ приходится въ умѣренной полосѣ Сѣверной Америки и по прибрежнымъ странамъ Южной Америки. Въ Африкѣ заняты тоже индо-европейцами южная оконечность ея, юго-восточный ея уголъ и юго-западный. Отъ индо-европейцевъ часто отвѣтвляютъ еще въ самобытную расу дравидовъ. Дравиды, или первобытные обитатели Остъ-Индіи, составляютъ темнокожую расу, теперь очень однородную, и обитаютъ въ части Белуджистана, въ южной Остъ-Индіи и на Цейлонѣ. Хотя они очень темнокожи, часто просто чернаго цвѣта, но иного типа, нежели негры. Длинные волосы ихъ въ локонахъ, борода растетъ густо, черты лица часто тонки и благородны. По формѣ черепа они походятъ на индусовъ, отъ которыхъ отличаются главнымъ образомъ языкомъ.

Негры или негритяне живутъ въ Африкѣ отъ южной окраины Сахары до только что указанныхъ мѣстъ обитанія индо-европейцевъ въ Капландіи и въ Трансвалѣ. Это явные длинноголовые съ высокимъ, узкимъ черепомъ, а также большею частью вполнѣ прогнаты съ косо-сидящими зубами. Цвѣтъ кожи всегда очень темный, но рѣдко вполнѣ черный, чаще же только темнокоричневый, оливковый и даже мѣднокрасный. Волоса короткіе, въ поперечномъ разрѣзѣ эллиптическіе и очень курчавые. Борода ростетъ не очень сильно. Часто бываютъ вздутыя губы и плоскій носъ, но не рѣдко попадается также благородный профиль лица. Различаютъ: суданскихъ или настоящихъ негровъ, обитающихъ отъ Сенегамбіи и береговъ Гвинеи поперекъ всего материка до огромныхъ Нильскихъ озеръ; затѣмъ племена фульбэ или феллатовъ, съ болѣе свѣтло-бурою окраскою кожи, иногда съ кавказскими чертами лица, завладѣвшія мѣстностью отъ Сенегала до Адамауа и основавшія тамъ государства, почему Гартманъ и причисляетъ ихъ еще къ атлантикамъ; наконецъ южно-африканскіе негры банту, и абанту или же каффры въ обширномъ смыслѣ—особенно дикія, сильныя племена, отчасти съ волосами, сваленными въ косички. Негры составляютъ десятую часть всего человѣчества. Это способный къ цивилизаціи типъ человѣческаго рода, отлично приспособившійся къ жаркому климату и уже прочно занявшій обширныя новыя мѣста обитанія въ Вестъ-Индіи и въ болѣе теплой части Соединенныхъ Штатовъ.

Готтентотовъ (кои-конъ) и бушменовъ (санъ) принимаютъ обыкновенно за особую расу; они отличаются отъ негровъ желтою или бурою кожею, рано покрывающеюся морщинами и свалявшимися въ косички короткими, курчавыми волосами. У нихъ низкій, узкій черепъ, лицо съ косо поставленными въ челюстяхъ зубами, короткій вздернутый носъ и глаза съ узкою расщелиною, но не косо поставленные. Они живутъ на

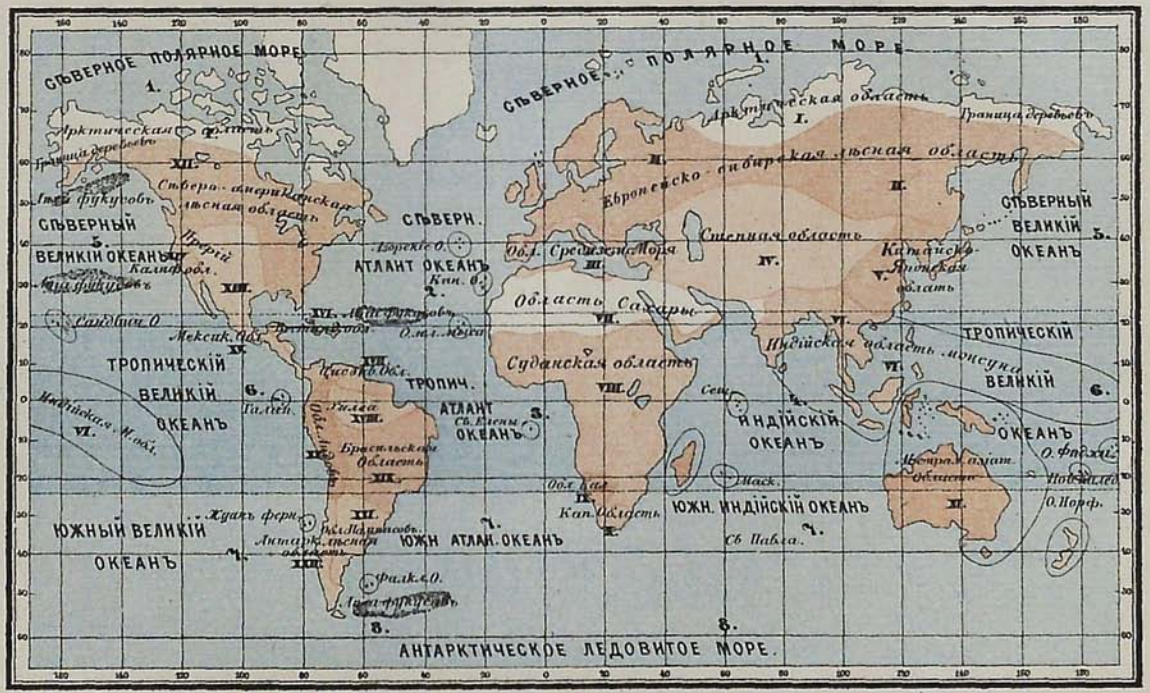
южной оконечности чернаго материка, сильно угнетенные племенемъ банту и индо-европейскими колонистами.

Индійцы все еще часто считаются не аборигенами Америки, въ пользу чего Гартманъ выше приводитъ убѣдительные доводы, а лишь обособившеюся отраслью великой монгольской расы, которая проникла въ Новый Свѣтъ путемъ давнихъ переселеній чрезъ Беринговъ проливъ, а, быть можетъ, даже и по островамъ Тихаго океана. Большое физическое сходство народовъ Беринга съ туземцами сѣверо-западной части сѣверной Америки говоритъ въ пользу монгольскаго ихъ происхожденія, какъ и то обстоятельство, что многія племена индійцевъ въ Центральной и Южной Америкѣ проявляютъ монгольскій типъ въ косо поставленныхъ глазахъ, выдавшихся скулахъ и жидкой бородѣ. Волоса на головѣ черные, жесткіе и длинные; цвѣтъ кожи у однихъ племенъ все-таки явно мѣдно-красный, у другихъ же лишь слабо буроватый. Форма черепа указываетъ на преобладаніе коротко-головыхъ или средне-головыхъ, если только она не изуродована искуственнымъ образомъ, съ челюстями мало или вовсе не выдавшимися, но съ рѣзко выдавшимися скуловыми дугами. Въ лицѣ особенно выступаетъ носъ съ высокою спинкою, чѣмъ въ особенности отличаются существеннымъ образомъ охотничьи племена Соединенныхъ Штатовъ отъ монгольскаго типа. Однако извѣстны и индійскія племена съ плоскими носами. Пешель различаетъ охотничьи племена на сѣверномъ материкѣ и южно-американскія охотничьи племена отъ туземныхъ цивилизованныхъ народовъ Сѣверной и Южной Америки, погибшая цивилизація коихъ указываетъ на самостоятельное, туземное происхожденіе.

Область распространенія малайцевъ и полинезійцевъ очень обширна: она простирается отъ Мадагаскара до острова Пасхи чрезъ Индійскій и Тихій океанъ. Различаютъ ховасовъ на Магадаскарѣ, настоящихъ малайцевъ на полуостровѣ Малаккѣ, на Зондскихъ островахъ, на Моллукскихъ, Филиппинскихъ и даже частью на островѣ Формозѣ, наконецъ микронезійцевъ и полинезійцевъ въ Южномъ океанѣ. Въ физическомъ отношеніи малайцы скорѣе средне-головые, нежели вполнѣ узко-головые или широко-головые; у нихъ умѣренно выдавшіяся челюсти, но болѣе или менѣе выдавшіяся скуловыя дуги. Цвѣтъ кожи темный, но не вполнѣ черный, а скорѣе голубоватый или даже желтоватый. Волоса на головѣ длинные, жесткіе, но борода жидкая.

Азіатскіе и австралійскіе папуасы занимаютъ большую часть Новой Гвинеи и острова, расположенные отъ нея къ востоку и юго-востоку до острововъ Фиджи, а также материкъ Австраліи. Главнымъ признакомъ расы служатъ густые волосы на головѣ, сильно сплющенные и образующіе большую сваленную шапку. Борода тоже сильно растетъ.

Кожа темная, черная, бурая *или* синеватая. Черепъ высокій и узкій, съ довольно выдавшимися челюстями. Лицо характеризуется мясистыми губами и согнутымъ носомъ. *Австралійскіе папуасы или австралійскіе негры* относятся къ узкочереннымъ племенамъ и вмѣстѣ съ тѣмъ съ выдавшимися челюстями и скулами. Черные волосы образуютъ мохнатую шапку, а въ поперечномъ разрѣзѣ они эллиптической формы. Кожа всегда темная, иногда черная. Они обитаютъ теперь только болѣе всего на материкѣ Новой Голландіи и на островахъ Меланезіи, въ Тасманіи же они вымерли.



Естественныя континентальныя и морскія области земли.
(Царства органическія.)