

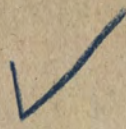
91

P163

Электронная библиотека АКУНБ, elib.altlib.ru

ЗАДАС.

АЛТАЙСКАЯ ЦЕНТР.
2352
СОВЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА



19304
Шифр. 016 P.

912 g

80

43с.

8+20.

16/P.

Электронная библиотека АКУНЬ, elib.altlib.ru

АЛТАЙСКАЯ ЦЕНТРАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА

VI
91



ЧЕРМЕНИИ КАРТЪ

Электронная библиотека АКУНЬ, elilib.altlib.ru

Электронная библиотека АКУНБ, elib.altlib.ru

О ПОСТРОЕНІИ
И
ЧЕРЧЕНІИ КАРТЪ

Директора Московскаго Учительскаго Института.

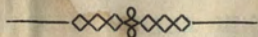
Н. И. Раевскаго.

3-Е ИЗДАНИЕ

(ВНОВЬ ИЗМѢНЕНО И ИСПРАВЛЕНО.)

СЪ 34-МЯ ЧЕРТЕЖАМИ.

ЦѢНА 45 К.



МОСКВА.

Типографія Э. Лиссвера и Ю. Романа, Арбатъ, д. Платонова.

1889.

О ПОСТРОЕНИИ

ТЕПЛОТНОГО РАБОТНОГО

МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

КАТАЛОГ

И. П. Яковлев

Дозволено цензурою. Москва, 16-го июня 1889 года.

(Издано в типографии И. П. Яковлева)

ВЪЗРАСТЪ

1754 45 к.

МОСКВА

1889

Электронная библиотека АКУНЬ, elib.altlib.ru

1. ПОСТРОЕНИЕ КАРТЪ.

Наиболѣе точное и вѣрное представленіе о видѣ земли, строго говоря, даетъ только глобусъ. При первоначальномъ прохожденіи географіи можно вполне имъ довольствоваться; при небольшихъ размѣрахъ, какіе обыкновенно даются глобусу, на немъ можно прослѣдить распредѣленіе суши и воды и уяснить данныя математической географіи; но при дальнѣйшемъ изученіи недостаточно одного глобуса, или онъ долженъ быть значительныхъ размѣровъ, что неудобно на практикѣ. Вотъ почему для болѣе подробнаго представленія отдѣльныхъ частей земной поверхности необходимы карты.

Карта есть не что иное, какъ, основанная на математическихъ законахъ, проэкція цѣлой земли или ея части.

При изображеніи небольшой части земной поверхности можно не обращать вниманія на ея кривизну; иное дѣло, если страна представляетъ большіе размѣры. Земля имѣетъ видъ шара, сжатаго у полюсовъ; при развертываніи ея поверхности не обидется безъ того, чтобы она гдѣ нибудь не разорвалась, не растянулась и не сократилась. Между тѣмъ нужно, чтобы очертанія странъ остались безъ измѣненія, размѣры, разстоянія и углы были такіе же

какъ на шарѣ и легко можно было бы отыскать положеніе любого мѣста, а для этого должны быть проведены на картѣ меридіаны и параллели, иначе сказать, изображена градусная сѣть.

Задача эта достигается изображеніемъ всей земной поверхности или отдѣльныхъ ея частей посредствомъ проэкцій, основанныхъ на математическихъ данныхъ.

Способъ изображенія картъ — двоякій. Одинъ состоитъ въ томъ, что проэктируютъ земной шаръ съ находящеюся на немъ градусною сѣтью на данную плоскость; при этомъ предполагается, что самый шаръ и плоскость прозрачны и изображается заднее полушаріе. Этотъ способъ основанъ на законахъ перспективы, и проэкціи, полученныя такимъ образомъ, называются перспективными; по точности онѣ значительно уступаютъ нижеслѣдующимъ, зато даютъ возможность изображать большія поверхности, отчего и употребляются для изображенія полушарій. Другой способъ состоитъ въ томъ, что извѣстную часть шаровой поверхности замѣняютъ цилиндрическою или коническою. Такъ какъ двѣ послѣднія поверхности могутъ быть развернуты на плоскости, то поэтому такія проэкціи носятъ названіе **развертывающихся**; посредствомъ нихъ изображается или вся земная поверхность, или меньшія ея части.

А) ПЕРСПЕКТИВНЫЯ ПРОЭКЦІИ.

При проэктированіи земнаго шара съ находящеюся на немъ градусною сѣтью предполагаютъ, что глазъ находится на безконечно далекомъ раз-

стояніи отъ шара или на его поверхности; въ 1-мъ случаѣ проэція будетъ ортографическая, во 2-мъ — стереографическая. Въ обоихъ случаяхъ, если хотятъ изобразить сѣверное или южное полушаріе, за плоскость проэціи принимаютъ экваторъ — и полученная проэція называется полярною; если же хотятъ изобразить западное или восточное полушаріе, за плоскость проэціи принимаютъ меридіанъ — такая проэція носитъ названіе экваторіальной.

Въ ортографической полярной проэціи глазъ находится на безконечно далекомъ разстояніи отъ земли и вертикально надъ полюсомъ; проектирующія линіи, т.-е. лучи, идущіе отъ земной поверхности къ глазу, параллельны между собою и перпендикулярны къ плоскости экватора. Экваторъ изобразится въ видѣ круга, діаметры котораго будутъ проэціями меридіановъ; параллельные круги представятся концентрическими кругами, такъ какъ перпендикуляры, опущенные изъ всѣхъ точекъ этихъ круговъ на экваторъ, составятъ цилиндрическую поверхность; пересѣченіе же цилиндровъ съ плоскостью проэціи (экваторомъ) будутъ круги. Чертится эта проэція слѣдующимъ образомъ: На фиг. 1-ой OQR — плоскость проэціи или экваторъ; OR , gR , hR , iR и т. д. — проэціи полумеридіановъ; концентрическія окружности: aR , bR и т. д. представляютъ параллели, разстояніе между которыми находится такъ. Представимъ себѣ мысленно, что чрезъ QR проведенъ меридіанъ, окружность коего раздѣлена на нѣсколько равныхъ частей и изъ точекъ дѣленія опущены перпендикуляры, тогда пересѣченіе послѣднихъ съ QR (a , b , c , d , e) дастъ точки, чрезъ которыя пройдутъ концентрическія па-

Ортографическія проэціи.

раллели; затѣмъ допустимъ, что меридіанъ повернутъ на 90° около QR до совмѣщенія его съ плоскостью проэкции или съ экваторомъ, тогда получимъ то, что изображено на фигурѣ, а именно, что перпендикуляры проведены къ QR изъ точекъ дѣленія экватора.

Въ ортографической экваторіальной проэкции точно также глазъ помѣщается на безконечно далекомъ разстояніи отъ земли, но въ плоскости экватора. Проектирующія линіи будутъ параллельны между собою и перпендикулярны къ плоскости меридіана, оттого экваторъ и параллельные круги проецируются въ видѣ прямыхъ линій. Меридіаны же будутъ имѣть видъ эллипсовъ, такъ какъ перпендикуляры, опущенные изъ ихъ точекъ на плоскость проэкции, образуютъ наклонный цилиндръ, сѣченіе коего плоскостью проэкции будетъ эллипсъ; только одинъ средній меридіанъ будетъ проецироваться прямою линіею.

Фиг. 2 показываетъ чертежъ проэкции NQS — плоскость проэкции или меридіанъ; чрезъ точки дѣленія: $a, b, c...$ проведены прямыя $a_1, b_2, c_3...$, которыя представляютъ параллели; $N a'S, N b'S...$ будутъ полумеридіаны, разстояніе между коими находится такъ. Мысленно представимъ себѣ, что чрезъ QR проходитъ экваторъ съ окружностью, которая раздѣлена на равныя части и изъ точекъ дѣленія ея опущены къ QR перпендикуляры; пересѣченія послѣднихъ съ QR дадутъ точки, чрезъ которыя пройдутъ меридіаны. Повернувъ плоскость экватора около QR на 90° до совмѣщенія ея съ плоскостью меридіана, мы получимъ то, что изображено на фиг. 2-ой. Чтобы найти центры

меридіановъ, соединимъ (ф. 3) точки: k, i, h, g, f съ S прямыми линиями и изъ середины возставимъ перпендикуляры: am, bm', cm"... Точки: m, m', m"... будутъ центрами меридіановъ (15° , 30° , 45° ...); линии же: mf, m'g, m'h... радіусами этихъ меридіановъ. Эта проэція имѣетъ тотъ же недостатокъ, что и полярная, т.-е. разстоянія между меридіанами къ краямъ дѣлаются все меньше и меньше; кромѣ того меридіаны съ параллельными кругами пересѣкаются не подъ прямымъ угломъ, какъ на шарѣ, а подъ острымъ и чѣмъ ближе къ краямъ, тѣмъ уголъ этотъ острѣе. (Для сравненія на фиг. 2 заштрихованы два четырехугольника).

Вслѣдствіе такихъ недостатковъ ортографическая проэція, только одна изображающая землю такъ, какъ она представляется намъ издалека (напр. съ луны), рѣдко употребляется для изображенія полушарій.

Гораздо удобнѣе для этого стереографическія проэціи, которыя точно такъ же, какъ и ортографическія, бываютъ 2-хъ родовъ: полярная и экваторіальная.

Въ стереографической полярной проэціи плоскостью проэціи служитъ экваторъ, глазъ находится въ полюсѣ. Всѣ меридіаны представляются въ видѣ диаметровъ экватора, потому что лучи, идущіе отъ меридіана къ глазу, лежатъ въ плоскости, перпендикулярной къ экватору и слѣд. пересѣченіе ихъ дастъ прямую, которая будетъ диаметромъ экватора. Параллельные круги изобразятся концентрическими кругами, потому что лучи, идущіе изъ точекъ параллельныхъ круговъ къ глазу, составятъ прямыя конусы, ось которыхъ перпендикулярна къ плоско-

Стереографическія проэціи.

сти экватора. Чертится проекція такъ: Фиг. 4. OMP плоскость проекціи или экваторъ; радіусы — проекціи полумеридіановъ; концентрическія окружности — параллели. Мысленно представимъ себѣ, что чрезъ OM проведенъ меридіанъ, окружность коего раздѣлена на равныя части; но вмѣсто того, чтобы изъ точекъ дѣленія опустить перпендикуляры, какъ въ ортографической полярной проекціи, соединимъ эти точки съ полюсомъ P , гдѣ находится глазъ, тогда пересѣченія этихъ линій съ OM (8, 7, 6...) дадутъ точки, чрезъ которыя пройдутъ концентрическія параллели. Послѣ того допустимъ, что меридіанъ повернуть на 90° около OM , и мы получимъ то, что изображено на фиг. 4-ой.

Въ стереографической экваторіальной проекціи плоскостью проекціи служитъ меридіанъ, глазъ находится на экваторѣ, параллельные круги и меридіаны имѣютъ видъ дугъ; только экваторъ и средній меридіанъ проектируются прямыми линіями. Чертежъ этой проекціи нѣсколько сложнее (фиг. 5). Разстояніе между меридіанами находится такъ же, какъ въ ортографической экваторіальной проекціи, только что изъ точекъ a , b , c ... не проводятъ параллельныхъ линій, а соединяютъ ихъ прямыми линіями съ S , такъ какъ глазъ находится не на безконечно далекомъ разстояніи отъ земли, а на экваторѣ. Если изъ середины линій $a'S$, $b'S$ возставитъ перпендикуляры, то въ точкахъ пересѣченія послѣднихъ съ экваторомъ или его продолженіемъ будутъ лежать центры соотвѣтственныхъ меридіановъ. Центры параллелей лежатъ на продолженіи оси SN въ точкахъ пересѣченія ея съ касательными линіями, проведенными къ параллельнымъ кругамъ.

Представимъ себѣ, что чрезъ точку R, гдѣ глазъ, проведенъ меридіанъ перпендикулярно къ плоскости проэкции; тогда линіи aR, bR, cR..., пересѣкаясь съ NS, дадутъ крайнія точки параллелей; затѣмъ повернемъ меридіанъ на 90° около NS до совмѣщенія съ плоскостью проэкции, тогда получимъ то, что представлено на фиг. 5-ой.

Въ этой проэкции разстоянія между меридіанами уменьшаются съ приближеніемъ къ срединѣ карты; а чѣмъ ближе ея краямъ, тѣмъ они становятся больше, все равно, какъ и въ стереографической полярной проэкции, такъ что къ краямъ очертанія странъ не отличаются точностью (для сравненія на фиг. 5 заштрихованы два четырехугольника); вѣрнѣе всего при этомъ выходятъ экваторіальныя страны.

Кромѣ орто- и стереографической проэцій для изображенія полушарій употребляется еще центральная проэція; предполагается, что глазъ находится въ центрѣ шара, а плоскость проэкции касательная къ шару. Меридіаны представляютъ прямыя линіи, пересѣкающіяся въ полюсѣ; параллели же, смотря по положенію плоскости проэкции, являются частями круга, эллипса, параболы или гиперболы. Кругами онѣ будутъ въ томъ случаѣ, если плоскость проэкции касается шара въ полюсѣ; въ послѣднемъ случаѣ, центральная проэція можетъ быть употреблена съ большою пользою, и особенно при изображеніи небольшой части земной поверхности вблизи полюса; обыкновенно же она служитъ для изображенія звѣзднаго неба.

Нерѣдко при изображеніи полушарій прибѣгаютъ къ другимъ проэціямъ, при чемъ получаютъ градусную сѣть, сходную съ соотвѣтствующей ей на

Центральная
проэція.

Гомолографическая и глобулярная проэція.

земномъ шарѣ. Изъ такихъ проэкрій чаще всего употребляется гомолографическая экваторіальная проэкрія (ф. 6); параллельные круги — прямая линія и дѣлятся на равныя части, размѣры коихъ къ экватору увеличиваются, а къ полюсу уменьшаются; меридіаны — эллипсы, проходящіе чрезъ точки дѣленія параллелей.

Иногда для изображенія полушарій употребляется еще глобулярная экваторіальная проэкрія (ф. 7). Экваторъ и средній меридіанъ — взаимно перпендикулярныя линіи, остальные меридіаны и параллели будутъ кругами, которые соотвѣтственно на равныя части дѣлятъ экваторъ и средній меридіанъ. Чтобы построить меридіаны, соединяють точки дѣленія экватора съ N и S; изъ середины полученныхъ линій возставляютъ перпендикуляры и точки пересѣченія ихъ съ QR или его продолженіемъ принимаютъ за центры соотвѣтственныхъ меридіановъ; (въ данномъ случаѣ точка O будетъ центромъ меридіана 60°). Центры параллельныхъ круговъ отыскиваются очень просто; на чертежѣ для примѣра показано, какъ находится центръ 60 -й параллели.

Наиболѣе употребительныя проэкріи: стереографическая и экваторіальная не точны; первая уменьшаетъ разстоянія, лежація по срединѣ карты, вторая напротивъ почти до нуля доводитъ тѣ части, которыя лежатъ по краямъ карты, поэтому ученые картографы старались отыскать, при какомъ положеніи глаза вышеупомянутые недостатки могли бы быть меньше всего замѣтны. Вычисленіе показало, что глазъ долженъ находиться отъ центра въ перпендикулярномъ направленіи на разстояніи, равномъ $r+r \cdot \sin 45^\circ$; если радіусъ=1, то разстоя-

Проекція де-ла-Тира и Жамеса.

ніе отъ поверхности шара будетъ равняться $1 + \sin 45^\circ$ (Лагирь).

Въ 1857 г. Жамесь предложилъ новый способъ изображенія земнаго шара, при чемъ на одной картѣ изображается $\frac{2}{3}$ земной поверхности, разстояніе глаза отъ центра шара равняется $\frac{3r}{2}$, и плоскостью проэкции служитъ не большой кругъ, перпендикулярный къ глазной оси, а малый, наклонный къ ней на $23^\circ 20'$; при этомъ разстоянія между меридіанами по краямъ карты будутъ только на $\frac{1}{6}$ -ю больше, чѣмъ по срединѣ.

Джонъ Гершель въ очеркахъ астрономіи и Чарльсъ Лайелль въ своей геологіи упоминають объ интересномъ фактѣ, что центральный пунктъ полушарія, на которое приходится большая масса суши, лежитъ почти въ Фальмутѣ. Это дало мысль отыскать центръ той части земной поверхности, которая обнимаетъ Европу, Африку, Азію и Америку; оказалось, что овъ лежитъ въ Африкѣ въ Гатъ въ 700 мил. отъ Триполи, на тропикѣ Рака и 15° вост. Гринв. долготы. Полушаріе, полюсомъ котораго будетъ упомянутый пунктъ, обнимаетъ почти $\frac{2}{3}$ земной поверхности; если глазъ помѣститъ отъ центра на разстояніи $\frac{3r}{2}$, а слѣдовательно отъ поверхности шара на $\frac{r}{2}$, и проэктировать полушаріе на плоскости, параллельной большому кругу, то получимъ проэцію четырехъ континентовъ. На такой картѣ меньше всего будутъ уклоняться отъ настоящаго вида арктическія страны, также Европа и Африка.

б) РАЗВЕРТЫВАЮЩИЯСЯ ПРОЕКЦІИ.

Развертывающіяся проекціи, смотря по тому, чѣмъ замѣнена шаровая поверхность, бываютъ цилиндрическія и коническія. Разсмотримъ сначала первыя:

Цилиндрическая проекція.

Представимъ себѣ, что кругомъ земнаго шара обернуть цилиндръ, ось котораго совпадаетъ съ земною осью, радіусы же параллельныхъ круговъ, идущіе къ различнымъ точкамъ на земной поверхности, продолжены до кривой поверхности цилиндра, тогда каждой точкѣ шаровой поверхности будетъ соответствовать такая же точка на цилиндрѣ. Развернувъ цилиндръ, мы получимъ прямоугольникъ; меридіаны и параллели изобразятся въ видѣ прямыхъ линій, взаимно перпендикулярныхъ и равно отстоящихъ другъ отъ друга. Основаніе такого прямоугольника, площадь котораго равна земной поверхности, равняется окружности экватора, а высота — земной оси. Такая проекція носитъ названіе цилиндрической; съ помощью ея всего вѣрнѣе изображаются страны вблизи экватора, но чѣмъ дальше къ полюсамъ, тѣмъ все больше увеличиваются размѣры съ востока на западъ, потому что градусы параллелей будутъ равны между собою, между тѣмъ какъ на шарѣ они уменьшаются отъ экватора къ полюсамъ; на шарѣ полюсъ — точка, здѣсь же онъ изобразится линіею, равною окружности экватора.

Меркаторская проекція.

Чтобы исправить подобный недостатокъ, прибѣгаютъ къ меркаторской проекціи, такъ названной въ честь изобрѣтателя Меркатора (въ 16 стол.). Въ меркаторской проекціи разстоянія между меридіанами берутся равныя, но чтобы не измѣнилось отношеніе между градусами долготы и широты,

откладываютъ разстояніе между параллелями пропорціонально секансу широты.

Извѣстно, что окружности относятся, какъ радіусы; точно также относятся и $\frac{1}{360}$ части окружности или 1° .

тригонометр. длинн.	{	$DE = \sin. a$	a
		$AF = \text{tg. } a$	a
		$FB = \text{sec. } a$	$(\text{ф. 8}) 1^\circ \text{ пар. кр. DC} : 1^\circ \text{ экв.} = \text{DC} : \text{DB. (1)}$
		$DC = \cos. a$	изъ \triangle -ка DBC:
		$KN = \text{cotg. } a$	катеть $\text{DC} = \text{DB. } \sin b$;

но $\sin = \cos.$ дополнит. угла, слѣд.
кат. $\text{DC} = \text{DB. } \cos a = 1. \cos a = \cos a.$

Вставлю въ уравн. (1), получу

$$1^\circ \text{ пар. кр. DC} : 1^\circ \text{ экв.} = \cos a : 1.$$

Или: $1^\circ \text{ пар. кр.} = 1^\circ \text{ экв. } \cos. a$ (шир.).

Но изъ подобія \triangle -въ FAB и DEB слѣдуетъ, что

$$1 : \cos. a \text{ (широты)} = \text{sec } a : 1$$

$$\text{или } \cos. a = \frac{1}{\text{sec. } a}$$

$$\text{Слѣдов. } 1^\circ \text{ пар. круга} = \frac{1^\circ \text{ экв.}}{\text{sec. } a}$$

Извѣстно, что сек. дугъ отъ 0° до 90° увеличивается отъ 1 до ∞ ; такимъ образомъ съ увеличеніемъ широты сек. увеличивается, градусы же параллельныхъ круговъ уменьшаются. Но въ меркаторской проэкции градусы параллелей равны градусамъ экватора, то-есть съ увеличеніемъ широты они все увеличиваются и на полюсъ становятся въ безконечное число разъ больше (должны были быть $= 0$, а на самомъ дѣлѣ $= 1$ -цѣ, а извѣстно, что $\frac{1}{0} = \infty$). Отсюда выходитъ, что для сохраненія постояннаго отношенія между протяженіемъ по меридіану и параллели приходится въ меркаторской проэкции разстоянія между параллелями брать равныя $= 1^\circ \text{ экв. сек. широты.}$

Нижеслѣдующая таблица возростающихъ широтъ вычислена по формулѣ $1^\circ \text{ экв. сек. широты.}$

При широтѣ — величина градусовъ меридіана сравнительно съ экваторіальными.

10° — 10°05'	
15° — 15°18'	
20° — 20°42'	
30° — 31°47'	{ Отсюда разст. между 15° и 30° пар. не 15°, а 16°29' " " " 30 " 45 " " 15°, а 18°43' " " " 45 " 60 " " 15°, а 25°15' " " " 60 " 75 " " 15°, а 40°25' и т. д.; что и видно на приложенной таблицѣ (фиг. 9).
40° — 43°71'	
45° — 50°30'	
50° — 57°91'	
60° — 75°45'	
75° — 116°17'	
85° — 179°41'	
90° — ∞	

На меркаторской картѣ нельзя изобразить странъ, лежащихъ у полюса; да и вообще большія пространства выходятъ слишкомъ измѣненными, за то меньшія части земной поверхности изображаются вѣрно (пр. чертежъ Австраліи, см. ф. 23). Вообще эта проэекція служитъ для представленія морскихъ теченій, вѣтровъ, изотермъ, распредѣленія растеній, животныхъ, особенно же употребляется для обозначенія пути корабля.

Помимо меркаторской проэекціи можно изобразить всю землю посредствомъ гомолографической экваторіальной проэекціи. Эта проэекція представляетъ эллипсъ, большая ось котораго вдвое больше малой; сравнительно съ меркаторскою (ф. 10), на такой проэекціи полярныя страны представляютъ меньшія измѣненія.

Каждая полярная проэекція можетъ служить для изображенія всей земли, если только остальную половину земной поверхности развернуть на восемь треугольниковъ; проэекція чрезъ то получитъ видъ звѣзды, удобной для общаго обзора всѣхъ частей свѣта (ф. 11).

Хотя посредствомъ меркаторской проэкции можно получить изображеніе не только что всей земной поверхности, но и любой ея части, тѣмъ не менѣе для отдѣльныхъ странъ прибѣгаютъ къ конической проэкции.

Коническія
проэкции.

Каждая страна на глобусѣ занимаетъ извѣстную часть шаровой поверхности, которая ограничена двумя параллелями и меридіанами, перпендикулярными къ нимъ и сходящимися къ полюсу. Чтобы представить ее на плоскости, принимаютъ за конусъ шаровой поясъ, часть котораго составляетъ данная страна; мысленно представляютъ себѣ, что конусъ этотъ касается шара по средней параллели, проходящей чрезъ страну, и затѣмъ проэктируютъ шаровую поверхность на коническую. Параллели будутъ концентрическими дугами, вогнутыми къ полюсу и съ центромъ въ вершинѣ конуса; радіусы этихъ дугъ меридіаны, представляющіе прямыя линіи, перпендикулярныя къ параллелямъ, какъ и на шарѣ (ф. 12). Верхушка конуса, или центръ параллелей, лежитъ внѣ карты на продолженіи земной оси и тѣмъ дальше, чѣмъ параллели ближе къ экватору. Разстоянія между меридіанами отлагаются на средней параллели, смотря по широтѣ. Мы уже знаемъ, что градусы параллельныхъ круговъ равняются градусамъ экватора, умноженнымъ на $\cos.$ широты, а такъ какъ съ увеличеніемъ угла $\cos.$ уменьшается, слѣдовательно чѣмъ ближе къ полюсу, тѣмъ меридіаны будутъ болѣе сходиться, а разстоянія между ними уменьшаться. На приложенной таблицѣ показаны въ миляхъ размѣры градусовъ широты; на экваторѣ градусъ = 15 милямъ, а чѣмъ дальше отъ него, тѣмъ размѣры градусовъ широты становятся меньше.

Шир.	мили.	Шир.	мили.
0	15,00	46	10,44
2	14,99	48	10,06
4	14,96	50	9,66
6	14,92	52	9,25
8	14,85	54	8,84
10	14,77	56	8,41
12	14,67	58	7,97
14	14,56	60	7,52
16	14,42	62	7,06
18	14,27	64	6,59
20	14,10	66	6,12
22	13,91	68	5,64
24	13,71	70	5,15
26	13,49	72	4,65
28	13,25	74	4,15
30	13,00	76	3,64
32	12,73	78	3,13
34	12,45	80	2,61
36	12,15	82	2,09
38	11,84	84	1,57
40	11,51	86	1,05
42	11,16	88	0,53
44	10,81	90	0,00

Эта проекция может быть еще упрощена тѣмъ, что проводятъ прямыя параллели. Меридіаны, за исключеніемъ средняго, будутъ пересѣкать параллели подъ угломъ, который къ краямъ карты дѣлается все острѣе; чѣмъ дальше отъ середины, тѣмъ четыреугольники косѣе (ф. 13). Несмотря на такую неправильность, эта проекція употребляется довольно часто, особенно для изображенія небольшихъ странъ.

Разсмотрѣнныя проэкции представляютъ одинъ общій недостатокъ; градусы на параллельныхъ кругахъ имѣютъ настоящую величину только по средней параллели, кверху же и книзу отъ нея коническая поверхность отступаетъ отъ шаровой, оттого градусы на параллеляхъ больше, чѣмъ на шарѣ, и чѣмъ дальше отъ средней параллели, тѣмъ размѣръ ихъ больше. Вотъ почему употребляются нѣсколько видоизмѣненные коническія проэкции.

Если представить себѣ, что глазъ находится въ плоскости экватора, то средній меридіанъ будетъ казаться вертикальною линіею, сосѣдніе же съ нимъ изогнутыми кривыми, а экваторъ и параллели прямыми линіями. На этомъ основана проэкция Флемстида. Проводятъ прямую вертикальную линію — средній меридіанъ, откладываютъ на немъ градусы широты и чрезъ точки отложенія проводятъ перпендикулярныя параллели. Отъ средняго же меридіана откладываютъ на параллеляхъ градусы долготы, смотря по широтѣ мѣста, и затѣмъ соотвѣтственныя точки отложенія соединяютъ дугообразными линіями, которыя будутъ меридіанами. Полученная такимъ образомъ сѣтъ для странъ, лежащихъ недалеко отъ экватора, мало чѣмъ отступаетъ отъ настоящей; за то чѣмъ дальше къ полюсу, тѣмъ уклоненіе дѣлается все больше. Флемстидова проэкция годится только для изображенія тропическихъ странъ, напр. Африки, потому что по мѣрѣ удаленія отъ экватора четырехугольники, образованные меридіанами и параллелями, дѣлаются косоугольными (ф. 14).

Проэція
Флемстида.

Но проэкция Делиля (ф. 15) средній меридіанъ — вертикальная линія; параллели — концентрическіе круги, центры коихъ лежатъ на продолженіи сред-

Проэція Де-
лилля.

ного меридіана; прочіе меридіаны — прямыя линіи, проходящія чрезъ точки отложенія градусовъ долготы на двухъ параллеляхъ, равно отстоящихъ отъ средней и самой крайней параллели. Меридіаны перпендикулярны къ параллелямъ, какъ и на шарѣ, но не сходятся въ центрѣ параллелей, а при продолженіи пересѣкаются на различномъ разстояніи (ф. 15). Эта прозкція употребляется для изображенія сѣверныхъ странъ, напр. Россіи.

Прозкція
Бонна.

Чаще всего употребляется коническая прозкція Бонна, въ которой параллели изображаются тоже концентрическими кругами, а меридіаны, за исключеніемъ средняго, дугами.

Центръ параллелей находится на продолженіи средняго меридіана въ известной точкѣ, разстояніе которой зависитъ отъ удаленія страны отъ экватора. Чтобы найти это разстояніе, мы должны часть земной поверхности, которую хотимъ перевести на карту, принять за часть поверхности конуса, описаннаго надъ шаромъ и касающагося его среднею частью (ф. 16).

Пусть ab — средняя параллель, ec — земная ось; проведемъ къ среднему меридіану касательную ae и продолжимъ ее до пересѣченія съ земною осью; отъ вращенія $\triangle aed$ около оси получится поверхность конуса.

ae или радіусъ парал. кр. опредѣлится по формулѣ:

$$ae = ac \cdot \operatorname{tg} \alpha.$$

$$\text{или } ae = r \cdot \operatorname{cotg} \text{ широты } abc$$

Такъ какъ cotg съ увеличеніемъ угла уменьшается, то чѣмъ больше широта, тѣмъ разстояніе центра отъ средней параллели будетъ меньше и обратно. Умножая cotg различныхъ широтъ на

величину радиуса, выраженного въ градусахъ меридиана, т.-е. на $57\frac{3}{11}^{\circ}$ (изъ формулы: $2\pi r = 360^{\circ}$ выходитъ, что $r = \frac{360^{\circ}}{2\pi} = \frac{360.7}{44} = 57\frac{3}{11}^{\circ}$), можно составить таблицу, гдѣ каждому градусу широты соответствуетъ извѣстная величина радиуса концентрическихъ параллелей.

Изъ этой таблицы выходитъ, что при средней параллели

въ 10°	центръ парал.	удаленъ отъ экват.	на 325° ;
» 20°	»	»	» $157\frac{1}{2}^{\circ}$;
» 30°	»	»	» $99\frac{1}{4}^{\circ}$;
» 39°	»	»	» $70\frac{3}{4}^{\circ}$;
» 40°	»	»	» $68\frac{1}{4}^{\circ}$;
» 50°	»	»	» 48° ;
» 60°	»	»	» 33° ;
» 70°	»	»	» 21° ;
» 80°	»	»	» 10° .

Проведемъ средній меридианъ АВ (ф. 17) и отложимъ на немъ длину касательной АЕ; въ точкѣ Е средній меридианъ пересѣчетъ среднюю параллель. Изъ А, какъ изъ центра, опишемъ параллели; на каждой изъ нихъ обозначимъ должную величину градусовъ и затѣмъ точки отложенія соединимъ дугами.

Въ проэкціи Бонна градусы широты и долготы и площади между ними соотвѣтствуютъ настоящимъ; одно только, что меридианы не перпендикулярны параллелямъ, но посреди карты этого не замѣтно.

Въ первое время горы на картахъ чертились такъ, какъ онѣ представлялись глазамъ наблюдателя; такъ до сихъ поръ онѣ изображаются на китайскихъ картахъ. Въ настоящее же время существуетъ множество способовъ изображенія поверхности, такъ

Изображеніе
поверхности
на картахъ.



на Парижской выставкѣ еще въ 1867 году были выставлены карты, на которыхъ поверхность была начерчена 77-ю способами. На обыкновенныхъ школьныхъ картахъ горы изображаются въ видѣ гусеницъ или водораздѣльныхъ линій или наконецъ извѣстнымъ цвѣтомъ. Низшую степень научныхъ картъ представляютъ такія, въ которыхъ все вниманіе обращено на изображеніе наклода горъ. Подобныя карты преимущественно служатъ для физическаго и топическаго обзора страны; они важны при чтеніи картъ, уясненіи общаго вида и связи между всѣми географическими элементами, такъ что вполне удовлетворяютъ потребностямъ средней школы.

Различныя степени наклона горъ изображаются посредствомъ штриховъ извѣстной толщины. Представимъ себѣ, что свѣтъ падаетъ сверху; въ такомъ случаѣ горизонтальная поверхность будетъ совершенно свѣтлою, а вертикальная, и даже наклонная подъ 45° , темною. Вотъ почему наибольшій наклонъ, какой обыкновенно встрѣчается въ природѣ, именно въ 45° , обозначается широкимъ чернымъ штрихомъ; этотъ штрихъ дѣлится на 9 частей, и извѣстнымъ отношеніемъ чернаго штриха къ бѣлому обозначаютъ различныя степени наклона поверхности. При наклонѣ въ 40° отношеніе чернаго штриха къ бѣлому $= 8 : 1$, при $35^\circ = 7 : 2$, при $30^\circ = 6 : 3$, при $25^\circ = 5 : 4$, при $20^\circ = 4 : 5$, при $15^\circ = 3 : 6$, при $10^\circ = 2 : 7$, при $5^\circ = 1 : 8$, наконецъ при 0 штрихъ совершенно бѣлый. Обратнo, — зная отношеніе чернаго штриха къ бѣлому, можно опредѣлить наклонъ (ф. 18).

Если гора подымается постепенно, то она изо-

бражается штрихами одинаковой толщины; если она спускается круто, а кверху закругляется, то наклонъ кверху уменьшается, а книзу увеличивается; поэтому снизу слѣдуетъ наложить толстые штрихи, а кверху утончать ихъ; если верхушка горы не выпукла, а вогнута, то штриховка должна быть обратная. Такой способъ штриховки носить названіе Лемановскаго; онъ примѣнимъ только въ специальныхъ картахъ большаго масштаба; для атласовъ же неудобенъ, такъ какъ трудно подмѣтить степень толщины штриховъ и судить о высотѣ данной мѣстности. Вообще по штриховкѣ невозможно дѣлать какихъ-нибудь выводовъ; мы видимъ, что такой-то склонъ имѣетъ одинъ наклонъ, а другой — иной, но изъ этого еще нельзя сдѣлать заключенія о поверхности той части суши, которая приходится между этими склонами. Помимо Лемановскаго способа, есть еще нѣсколько другихъ приемовъ обозначенія наклона, употребляютъ различнаго рода штрихи и тушовку и т. д.

Иногда вмѣсто вертикальнаго освѣщенія принимаютъ, что свѣтъ падаетъ съ сѣверо-запада подъ угломъ въ 45° . При такомъ косомъ освѣщеніи склонъ, обращенный къ свѣту, изображается свѣтлымъ, обратная же сторона темною; при этомъ поверхность выступаетъ рельефнѣе и производитъ большій эффектъ, но невозможно правильное ея изображеніе и отгѣненные склоны будутъ казаться круче, чѣмъ на самомъ дѣлѣ.

Настоящее научное изображеніе поверхности дается посредствомъ такъ называемыхъ кривыхъ или горизонталей, проведеніе которыхъ основано на точномъ измѣреніи высотъ (ф. 19). Представимъ

себѣ гору, раздѣленную на равные слои; со всѣхъ точекъ, находящихся на окружности слоя, мысленно опустимъ перпендикуляры на горизонтальную плоскость, тогда каждый слой будетъ проектироваться въ видѣ фигуры съ извѣстнымъ очертаніемъ и мы получимъ рядъ кривыхъ или горизонталей (изогипсы), по числу коихъ можно опредѣлить высоту горы все равно, какъ по слоямъ древесины опредѣляютъ возрастъ дерева.

Горизонталы примѣнимы ко всѣмъ картамъ; не прибѣгая къ утомительной штриховкѣ, можно посредствомъ нихъ представлять любую поверхность, получать профили, изображать степень наклона. Чѣмъ отложе послѣдній, тѣмъ слои будутъ съ большими промежутками; обратно, чѣмъ круче, тѣмъ слои ближе одинъ къ другому, и наконецъ при очень крутомъ склонѣ они почти сливаются между собою. Иногда для большей ясности горизонталы покрываются штрихами или краскою, на отлогихъ слояхъ потоньше, а на крутыхъ потолще.

Въ учебныхъ картахъ часто горныя цѣпи изображаются прямыми линіями; онѣ даютъ понятіе о протяженіи въ длину, но не въ ширину; точно такъ же по нимъ не узнаешь, есть ли разница въ обоихъ склонахъ. Иногда вмѣсто одной линіи употребляютъ двойныя; съ которой склонъ круче, та линія толще; этимъ отчасти устраняется вышеприведенный недостатокъ. На третьихъ картахъ цѣпи изображаются рядомъ поперечныхъ штриховъ; смотря по высотѣ, дается извѣстная растушовка или окраска и т. под. Въ одномъ изъ лучшихъ нѣмецкихъ атласовъ (Debes, Schultatlas) горныя цѣпи обозначены на подобіе гусеницъ съ болѣе темною окраскою крутаго края, плоскогорія окаймлены не двумя извилистыми ли-

ніями, а одною, что дѣлаеть карты крайне наглядными.

Обыкновенно при картѣ указывается, во сколько разъ она уменьшена, или прикладывается линейный масштабъ. Одна миля равняется 294000 д.; если на картѣ она представлена въ 1 дюймъ, то масштабъ будетъ $\frac{1}{294000}$; если 5 миль = 1 дюйму, то масштабъ будетъ $\frac{1}{294000 \cdot 5} = \frac{1}{1.470000}$. Если масштабъ не извѣстенъ, то его можно найти. Положимъ что на картѣ 1° широты равняется 1 дюйму; такъ какъ 1° экватора или, что то же, широты, равняется 15 милямъ или 4410000 дюймамъ, то масштабъ = $\frac{1}{4,441000}$. На фиг. 20 изображенъ Тироль въ трехъ различныхъ масштабахъ: $\frac{1}{4,441000}$, вдвое меньшемъ: $\frac{1}{8,882000}$, наконецъ вчетверо меньшемъ: $\frac{1}{17,741000}$. Зная линейный масштабъ, не трудно опредѣлить поверхностное уменьшеніе карты; если масштабъ $\frac{1}{2000000}$, значитъ нужно 4 билліона (2000000 . 2000000) картъ, чтобы покрыть ими всю страну.

По картѣ можно измѣрять разстояніе между какими-нибудь двумя городами. Для этого найденное число вершковъ или дюймовъ умножаютъ на число, показывающее во сколько разъ уменьшена карта, или измѣряютъ разстояніе прямо по линейному масштабу или наконецъ вычисляютъ по градусамъ; нужно только помнить, что всѣ градусы меридіана равны, а на параллельныхъ кругахъ уменьшаются соотвѣтственно $\cos.$ широты.

Зная величину градуса меридіана и извѣстнаго параллельнаго круга, можно по картѣ вычислить площадь трапеціи, заключенной между ними, и найти разстояніе между

Измѣренія
по картѣ.

двумя пунктами, если только площадь занимает небольшую часть земной поверхности, и пункты не слишком удалены одинъ отъ другаго; въ противномъ случаѣ приходится прибѣгать къ довольно сложнымъ вычислениямъ.

Площадь каждой трапеціи составляетъ известную часть шароваго пояса.

Фиг. 21. Поверхность шароваго пояса = произведенію его высоты на окружность большаго круга, слѣд.

$$\text{пов. шаров. пояса } acdf = be \cdot 2nr$$

$$(\text{высота пояса}) be = bg - eg$$

$$bg = ag \cdot \sin \angle bag = r \cdot \sin \angle egk \\ = r \cdot \sin \text{ дуги } ak \text{ (шир.)}$$

$$eg = \sin \text{ дуги } dk \text{ (шир.)}$$

$$\text{отсюда } be = r \cdot \sin ak - r \cdot \sin dk$$

$$\text{поверхн. } acdf = 2nr (r \cdot \sin ak - r \cdot \sin dk) = \\ = 2nr^2 (\sin ak - \sin dk)$$

Если меридіаны и параллели проведены чрезъ 1° , то площадь четырехугольника будетъ равна $\frac{1}{360}$ шароваго пояса

или $\frac{2nr^2 (\sin ak - \sin dk)}{360} = \frac{nr^2 (\sin ak - \sin dk)}{180}$. Вычисленіе показало, что площадь трапеціи между

$0^\circ - 1^\circ = 223,5$ кв. мил.	$50^\circ - 51^\circ = 143,3$ кв. мил.
$10^\circ - 11^\circ = 219,9$ » »	$60^\circ - 61^\circ = 111,2$ » »
$20^\circ - 21^\circ = 209,7$ » »	$70^\circ - 71^\circ = 75,5$ » »
$30^\circ - 31^\circ = 193,2$ » »	$80^\circ - 81^\circ = 37,4$ » »
$40^\circ - 41^\circ = 170,9$ » »	$89^\circ - 90^\circ = 1,8$ » »

Найдемъ теперь разстояніе между пунктами, значительно удаленными другъ отъ друга: D и E. Это разстояніе опредѣлится изъ сферическаго треугольника DNE (ф. 22).

$$\cos DE = \cos ND \cdot \cos NE + \sin ND \cdot \sin NE \cdot \cos DNE.$$

$$\cos ND = \sin DF = \sin \text{ шир. } D.$$

$$\cos NE = \sin EG = \sin \text{ шир. } E.$$

$$\sin ND = \cos DF = \cos \text{ шир. } D.$$

$$\sin NE = \cos EG = \cos \text{ шир. } E.$$

$$\cos DNE = \cos FG = \cos (AG - AF) = \cos (\text{долг. } E - \text{долг. } D).$$

$$\text{Слѣд. } \cos DE = \sin \text{ шир. } D \cdot \sin \text{ шир. } E + \cos \text{ шир. } D \cdot \cos \text{ шир. } E \cdot \cos (\text{долг. } E - \text{долг. } D).$$

2. ЧЕРЧЕНИЕ КАРТЪ.

Черчение картъ составляетъ лучшій приемъ для усвоенія географическихъ данныхъ и запоминанія пройденнаго матеріала. Черчение картъ по сѣткѣ.

Правильнѣе всего черчение карты по сѣткѣ; оно даетъ возможность судить объ отношеніи между длиною и шириною страны, измѣрять разстояніе между различными пунктами, судить о климатѣ (по параллелямъ).

Преподаватель строить на классной доскѣ сѣтку, располагаетъ на ней главнѣйшіе пункты и съ помощью ихъ чертитъ контуръ страны, сначала болѣе упрощенный, а потомъ подходящій къ настоящему. Для большей наглядности рекомендуется употребленіе цвѣтныхъ карандашей; сѣтка должна быть свѣтлоголубаго, рѣки — бѣлаго, горы — свѣтло-коричневаго и города — краснаго цвѣта. Ученики счерчиваютъ чертежъ съ доски и дома нѣсколько разъ перечерчиваютъ его, пока вполнѣ не запомнятъ контура. На слѣдующій урокъ одинъ изъ учениковъ чертитъ страну на доскѣ, прочіе же чертятъ на отдѣльныхъ листахъ и исправляютъ чертежъ съ доски, или весь классъ за разъ чертитъ карту и передаетъ ее преподавателю, который исправляетъ ошибки.

Черчение карты учителемъ требуетъ не мало времени и тщательной подготовки; мало того, что приходится строить сѣтку, онъ долженъ еще запомнить положеніе различныхъ пунктовъ, очертаніе страны, изгибы рѣкъ и т. под.; да притомъ трудно разсчитывать, чтобы начерченная карта была вполнѣ вѣрна; а между тѣмъ съ нея приходится счерчивать ученикамъ. Но если построена сѣтка, то ученикъ мо-

жетъ по пунктамъ скопировать чертежъ съ атласа, постепенно вчерчивая въ четырехугольники градусной сѣтки известную часть страны; когда же ея очертаніе готово, уже меньшаго труда составить провести хребты, рѣки и разставить города.

Посмотримъ, какъ чертится каждая часть свѣта.

Австралія (ф. 23) чертится по меркаторской проэкции. Проведу 5 параллельныхъ вертикальныхъ линій — меридіаны (130° , 140° , 150° , 160° и 170°); разстоянія между параллелями должны увеличиваться отъ экватора къ полюсамъ (см. выше меркат. пр.) слѣдующимъ образомъ: разстояніе отъ 0° — 20° по меридіану равняется почти $20\frac{1}{2}^{\circ}$ экватора, отъ 0° до 30° — $31\frac{1}{2}^{\circ}$, отъ 0° до 40° — $43\frac{2}{3}^{\circ}$, отъ 0° до 50° — 58° экватора и т. д., наконецъ отъ 0° до 90° — ∞ (безконечности). На этомъ основаніи градусы между 20-й и 30-й параллелью слѣдуетъ отложить на среднемъ меридіанѣ 150° на $\frac{1}{10}$ больше, чѣмъ между 10-й и 20-й паралл. (разница на 10° приходится 1°); между 30-й и 40-й параллелью разстоянія должно быть на $\frac{1}{4}$ больше предыдущаго ($43\frac{2}{3} - 31\frac{1}{2} = 2\frac{1}{6}^{\circ}$; а $2\frac{1}{6}$ составляетъ почти четвертую часть 10 градусовъ). Черезъ точки отложенія проведу горизонтальныя линіи — это будутъ параллели (10° — 40°); затѣмъ въ готовую сѣтку ставлю 7 пунктовъ, почти все соответствующіе мысамъ: 1) м. Горкъ, 2) оконечность пол. Кобургъ, 3) м. сѣверо-западный, 4) м. Лейвинъ, 5) гор. Гелонгъ, 6) м. Говъ, 7) м. Байронъ. Пункты 2, 3, 4, 6, 7 и 1 соединю прямыми линіями, между 4 и 5 проведу вогнутую дугу, а между 1 и 2 ломанную линію и получу сходное изображеніе Н. Голландіи; остается только начертить острова Н. Гвинею и Тасманію.

Для большей простоты можно приготовить сѣтку по простой цилиндрической проэкции, т.-е. провести 5 вертикальныхъ линій и 4 горизонтальныхъ, перпендикулярныхъ къ первымъ и отстоящихъ на равномъ разстояніи другъ отъ друга, такъ что получится квадратная сѣтка.

Африка (ф. 24) чертится по проэкции Флемстида, или по простой конической. Проведу вертикальную линію: средній меридіанъ 40° и экваторъ; кверху и книзу отъ экватора на равномъ разстояніи начерчу параллели: 10, 20, 30, затѣмъ по экватору вправо отъ средняго меридіана отложу 3 части, равныхъ разстоянію между параллелями, и влѣво 4 такихъ части; то же самое сдѣлаю и на 30-хъ параллеляхъ, только что части должны быть на $\frac{1}{8}$ меньше. Извѣстно, что въ простой конической проэкции (съ прямыми меридіанами и параллелями) разстояніе между меридіанами къ полюсамъ уменьшается пропорціонально косинусамъ широты, а именно на экваторѣ оно равно разстоянію между параллелями, на 20-ой параллели оно $\frac{1}{15}$ -ою меньше, на 25—30°-й параллели приблизительно $\frac{1}{8}$ -ою, на 40—45° параллели $\frac{1}{4}$ -ою, на 50° $\frac{1}{3}$ -ью, на 60° $\frac{1}{2}$ -ою, на 70° $\frac{2}{3}$ -ми и наконецъ на 80° параллели на $\frac{5}{6}$ -хъ меньше разстояніа между параллелями.

Точки отложенія на экваторѣ и на параллеляхъ соединю кривыми линіями, которыя будутъ меридіанами (0° — 70°) и затѣмъ поставлю 12 пунктовъ:

1) м. Бонъ, 2) м. Спартель, 3) м. Бланко, 4) м. Зелёный, 5) м. Пальма, 6) хреб. Камерунъ, 7) южный край Африки, 8) м. Дельгадо, 9) м. Гвардафуй, 10) уголь Бабельмандебскаго пролива, 11) портъ Саидъ, 12) уголь плоскогорія Барка.

Пункты: 6 и 7, 7 и 8, 8 и 9 соединимъ дугами, 1 и 12 ломаною линією, всѣ же прочіе прямыми линіями; въ результатѣ получится довольно сходное изображеніе Африки (точками обозначено дѣйствительное очертаніе).

Южная Америка (ф. 25) можетъ чертиться по простой конической, хотя лучше употреблять Флемстидову проэкцію. Отложу на среднемъ меридіанѣ 320° шесть равныхъ частей; чрезъ точки отложенія проведу семь параллелей; отъ средняго меридіана по экватору отложу вправо и влѣво по двѣ части, равныхъ разстоянію между параллелями, а на 50-й параллели столько же частей, только что на $\frac{1}{3}$ меньше первыхъ, соединю ихъ прямыми линіями, затѣмъ поставлю 8 пунктовъ:

1) Панамскій перешеекъ, 2) м. Парино, 3) гор. Арика, 4) южная оконечность Америки, 5) устье р. Лаплата, 6) Рио-Жавейро, 7) м. Ларока, 8) устье рѣки Амазонки.

Соединивъ пункты 1 и 2, 1 и 8 дугами, а остальные прямыми линіями, получу очертаніе Южной Америки.

Сѣтку Сѣверной Америки можно строить по простой конической проэкціи, но лучше воспользоваться проэкцією Бонна. Проводится средній меридіанъ (ф. 26) и дѣлится на 6 частей; чрезъ точки дѣленія проведу параллели 70° — 10° (какъ проводятся они см. чертежъ Азіи).

Меридіаны можно проводить не чрезъ 10° , а чрезъ 20° ; для этого на 70-й параллели вправо и влѣво отъ средняго меридіана отложу по три разстоянія, равныхъ почти $\frac{2}{3}$ ч. дѣленій меридіана (на 70° параллели разстояніе между меридіанами = $\frac{1}{3}$ раз-

стоянія между параллелями, слѣдов. двойное разстояніе между меридіанами = $\frac{2}{3}$ разстоянія между параллелями). На параллели 60° отложу столько же разстояній, равныхъ дѣленіямъ меридіана (на 60° параллели разстояніе между меридіанами = $\frac{1}{2}$ разстоянія между параллелями, слѣд. двойное разстояніе между меридіанами = разстоянію между параллелями). На параллели 40° эти разстоянія будутъ въ полтора раза больше этихъ дѣленій и наконецъ на параллели 10° они будутъ почти равны двойнымъ дѣленіямъ меридіана; соединивъ точки отложенія, получу дугообразные меридіаны: 220, 240, 260, 300, 320 и 340; затѣмъ ставлю 11 пунктовъ:

1) м. Баровъ, 2) м. Принца Валлійскаго, 3) оконечность пол. Аляски, 4) гора св. Ильи, 5) С.-Франциско, 6) гор. Акапулько, 7 — 7) Панамскій перешеекъ, 8) оконечность пол. Флориды, 9 и 10) оконечности пол. Лабрадора, 11) оконечность пол. Мельвиля.

Соединю пункты 7 и 8, 10 и 11, 4 и 5, 6 и 7 дугами, а остальные прямыми линиями, вычерчиваю Гудзоновъ заливъ и получу очертаніе Сѣверной Америки; точками обозначенъ настоящій ея контуръ.

Азія чертится по проэктіи Бонна (ф. 27). Проводится средній меридіанъ 110° и дѣлится на 6 частей; чрезъ точки дѣленія проведу концентрическія параллели, общій центръ коихъ лежитъ на продолженіи средняго меридіана выше полюса почти на 2 части, отложенныя на меридіанѣ. Азія лежитъ между 78° сѣверной широты и 0° , слѣд. средняя параллель будетъ 39° ; радіусъ средней параллели въ проэктіи Бонна равняется радіусу

земли, умноженному на котангенсъ широты (39°). Вычисленіе показало, что онъ будетъ равняться 70° (см. пр. Бонна) экватора или меридіана; поэтому отъ 39° параллели по среднему меридіану слѣдуетъ отложить линію, почти равную 7-ми частямъ меридіана и верхній конецъ ея принять за центръ; онъ будетъ находится выше 70-й параллели на 4 дѣленія меридіана. Укрѣпимъ въ центрѣ (с) одинъ конецъ циркуля, а другой поставимъ на нижнее дѣленіе меридіана и проведемъ дугу — получимъ 10-ую параллель; сблизимъ ножки циркуля на одно дѣленіе меридіана и опишемъ дугу — получимъ 20-ую параллель; будемъ продолжать такъ далѣе, пока не проведемъ всѣхъ параллелей до 70-й. Затѣмъ отложу на 10-й параллели влѣво и вправо отъ меридіана три раза двойное разстояніе между параллелями (мы проводимъ меридіаны чрезъ 20° , а не чрезъ 10° ; въ послѣднемъ случаѣ слѣдовало бы отложить разстоянія, равныя промежутку между параллелями); на параллели 60° эти разстоянія должны быть равны промежутку между параллелями на 70° въ $\frac{2}{3}$ промежутка. Точки отложенія соединяю съ полюсомъ дугообразными меридіанами (50, 70, 90, 130, 150, 170) и разставляю слѣдующіе пункты:

1) Суэзь, 2) Мокка, 3) Расельгадь, 4) устье Шать-эль-Арабъ, 5) гор. Сурать, 6) м. Коморинъ, 7) устье р. Ганга, 8) м. Романія, 9) Чукотскій носъ, 13) м. Челюскинъ, 14) на берегу Карскаго моря, 15) устье р. Урала, 16) юго-восточный уголь Чернаго моря, 17) м. Баба.

Соединяю 1 и 2, 2 и 3, 5 и 6, 7 и 8, 8 и 9, 13 и 14 пункты прямыми линіями; 3 и 4, 4 и 5, 9 и 13 дугами; 6 и 7, 17 и 1 ломаными линіями.

Затѣмъ линію, соединяющую 8 и 9 пункты, раздѣлю на четыре части; въ концѣ 1-й нижней части лежитъ Гонъ-Конгъ (10 пунктъ), посреди ея — Сайгонъ (а); въ концѣ 2-ой части вверху начерчу полуостровъ Корею (11); въ концѣ 3-ей части вычерчиваю берегъ Охотскаго моря, а посрединѣ 4-ой части — полуостровъ Камчатку; въ заключеніе начерчу Каспійское море, проведу Уральскій хребетъ и получу сходное изображеніе Азіи.

Европа (ф. 28) чертится по проэкции Делиля. Проводится средній меридіанъ 40° и дѣлится на три равныхъ части; чрезъ первую точку дѣленія пройдетъ параллель 70° , чрезъ вторую параллель — 65° , чрезъ третью параллель — 60° , чрезъ четвертую параллель — 55° и т. д. до 40° параллели. Теперь спрашивается, какъ найти общій центръ этихъ параллелей.

Средняя параллель Европы будетъ $\frac{70+35}{2}=52\frac{1}{2}^\circ$; по таблицѣ (см. пр. Бонна) для такой широты разстояніе центра параллелей = 44° меридіана; если отъ $52\frac{1}{2}^\circ$ отложить еще 44° , получимъ $96\frac{1}{2}^\circ$, слѣд. центръ выше полюса будетъ на $6\frac{1}{2}^\circ$, а отъ 70° параллели удаленъ на $26\frac{1}{2}^\circ$. Изъ центра проведемъ параллели такъ же, какъ при чертежѣ Азіи; на параллеляхъ отложимъ извѣстнымъ намъ способомъ градусы долготы, но не чрезъ 5° , а чрезъ 10° и чрезъ точки отложенія проведемъ меридіаны: 10° , 20° , 30° , 40° , 50° , 60° , 70° и затѣмъ въ сѣткѣ разставимъ слѣдующіе пункты:

1) м. Нордкапъ, 2) сѣверный конецъ Вотническаго залива, 3) Петербургъ, 4) южный конецъ Скандинавскаго пол., 5) юго-западный выступъ Скандинавскаго пол., 6) южная часть пол. Югландіи

(6 — устье р. Траве, 6' устье р. Эльбы), 7) гор. Брестъ, 8) внутренній уголъ Бискайскаго залива, 9) м. Финистерре, 10) м. Винцентъ, 11) м. Тарифа, 12) м. Гатесъ, 13) г. Генуя, 14) южная оконечность Аппенинскаго полуострова, 15) устье р. По, 16) м. Матапанъ, 17) гор. Галлиполи, 18) устье Урала, 19) сѣверо-восточная оконечность Европы у Карскаго моря. Соединяю пункты 9 и 10 ломаною, 12 и 13, 18 и 19, 19 и 1, 5 и 4, дугами, остальные прямыми линіями; начертанію Мраморное, Черное и Каспійское море и получу очертаніе Европы*).

Многіе преподаватели противъ того, чтобы чертить всю сѣтку, а ограничиваются проведеніемъ самыхъ главныхъ меридіановъ и параллелей. Какъ примѣръ можно привести А. О. Пуликовскаго и И. Н. Михайлова. Атласъ, составленный первымъ преподавателемъ, по выполненію можетъ считаться образцовымъ и составляетъ отличное пособіе при черченіи картъ. Географическіе чертежи составленные вторымъ преподавателемъ, знакомятъ съ постепеннымъ построеніемъ картъ частей свѣта и европейскихъ государствъ. При каждой изъ нихъ сначала указывается, какъ строится сѣтка по главнымъ меридіанамъ и параллелямъ, затѣмъ даются пункты (при Европѣ 35), которые соединяются линіями; на слѣдующемъ чертежѣ съ упрощеннымъ еще очертаніемъ проводятся горы и наконецъ дается настоящее очертаніе и проводятся рѣки.

Проведеніе немногихъ параллелей и меридіановъ конечно проще построенія сѣтки съ должнымъ ихъ

*) Пріемы черченія европ. государствъ см. „Европа“ Раевского, 3 изд.

числомъ, зато съ другой стороны нельзя не согласиться, что легче вчерчивать очертаніе страны въ трапеціи географической сѣти, чѣмъ ориентировать чертежъ по пересѣкающимся меридіанамъ и параллелямъ.

Чтобы облегчить черченіе картъ и избавить отъ утомительнаго приготовленія сѣтокъ, стали издавать атласы съ готовыми сѣтками; однѣ изъ этихъ сѣтокъ снабжены точками, углами, линиями, даже готовымъ пунктированнымъ контуромъ, другія же совершенно голыя. Цѣль сѣтокъ перваго сорта останавливать вниманіе учениковъ на картѣ и по немногу приучать чертить ее; примѣромъ такого атласа можетъ служить гидрографическій и орографическій атласъ Сидова; въ первомъ вычерчиваются рѣки, а во второмъ наносятся горы. Въ такомъ же родѣ методическій атласъ Штраубе*); онъ состоитъ изъ 4-хъ отдѣловъ; первый представляетъ сѣтку полушарій и частей свѣта, — отъ ученика требуется вычертить контуръ; второй отдѣлъ: орографическія сѣти — наносятся рѣки, каналы, озера; третій: гидрографическія сѣти — вчерчиваются горы, но предварительно приходится изучить положеніе, протяженіе, высоту и расчлененія горъ, плоскогорія и т. п. наконецъ четвертый — сѣтки съ частями свѣта и государствами.

Нѣкоторую особенность представляютъ карты Уленгута**).

На небольшихъ листахъ бумаги изображены контуръ и особымъ способомъ выдавленъ рельефъ

*) *Straube*, Handatlas zum kartenzeichnen für Schulen, 4. abt.

***) *Uhlenhuth*, Neue erfundene Karten-Modelle zur Erleichterung des geogr. Unter. und zur Förderung des Kartenzeichnens.

страны; меридіаны и параллели имѣютъ видъ вогнутыхъ линій. Прежде всего тонкими штрихами проводятся градусныя линіи, потомъ обводится контуръ страны, наносятся главныя рѣки, моря окрашиваются синимъ цвѣтомъ, суша желтымъ, горы обозначаются простыми линіями, а низменности легкою штриховкою, затѣмъ ставятся города.

Часто на сѣткахъ бывають разставлены извѣстные пункты, которые облегчаютъ черченіе карты; но зато, пріучившись къ нимъ, ученики съ трудомъ будутъ чертить карту на память, такъ что полезнѣе давать голыя сѣтки. Голыя сѣтки съ одними меридіанами и параллелями избавляютъ учениковъ отъ утомительной работы приготовленія сѣтокъ, тѣмъ болѣе, что нерѣдко приходится прибѣгать къ циркулю, напр. при построеніи проэкціи полушарій, при черченіи карты Азии. Иногда сѣтки начерчены не на простой бумагѣ (какъ напр. у Сидова, Ильина, Вобровскаго), а на проклеенной, какъ напр. въ сѣткахъ Фогеля и Делича; съ такихъ можно постоянно стирать чертежъ. Очень удобна для черченія картъ «доска» г. Поддубнаго; по краямъ ея разставлены точки и звѣздочки, которыя служатъ для проведенія меридіановъ и параллелей; карта чертится особыми карандашами и легко можетъ быть смываема.

Черченіе
картъ безъ
сѣтки.

Разсмотримъ теперь различные способы черченія картъ безъ сѣтки.

Канштейнъ*) предложилъ изображать страну съ помощію геометрическихъ фигуръ, треугольни-

*) *Canstein*, Anleitung die physischen Erdräume mittelst Construction aus freier Hand zu entwerfen.

ковъ и круговъ; такъ напр. Америка изображается двумя равнобедренными треугольниками, Африка — квадратомъ, который къ сѣверу и югу ограниченъ параллелями 35° , а съ востока и запада меридіанами 0° и 70° , Азія — треугольникомъ и трапеціею, Россія кругомъ и прямоугольникомъ, Англія — равнобедреннымъ треугольникомъ, Скандинавскій полуостровъ прямоугольнымъ треугольникомъ, къ которому съ южной стороны примыкаетъ параллелограммъ и т. д.

Чтобы начертить карту на память, нужно, во 1-хъ, выдѣлить изъ огромнаго матеріала, который она представляетъ, только существенно важное; во 2-хъ, запомнить нѣсколько характеристическихъ пунктовъ и съ помощью ихъ составить весь чертежъ. Такими пунктами могутъ служить мысы, внутренній уголь заливовъ, берега, проливы, перешейки, моря, истокъ рѣки, изгибъ, ея устье, горы, горные проходы, города и т. д. Пункты соединяются линиями, и строятся равносторонніе треугольники, углы которыхъ составляютъ извѣстную часть прямаго, или чертятся прямоугольные треугольники, параллелограммы и круги. Не всегда однако возможно съ помощью такихъ простыхъ геометрическихъ фигуръ изображать страну, особенно если она представляетъ значительную часть земной поверхности. Положимъ, что нужно начертить Азію, занимающую по долготѣ 170° ; если соединимъ избранные пункты прямыми линиями, то не получимъ настоящаго вида этого материка, потому что части, лежащія по краямъ, будутъ представлять другой размѣръ, чѣмъ по срединѣ; кромѣ того, если эти линіи провести на глобусѣ, то онѣ пройдутъ чрезъ другія точки, чѣмъ на картѣ. Въ та-

комъ случаѣ слѣдуетъ приготовить проэцію полушарія, провести меридіаны и параллели и затѣмъ начертить контуръ страны; послѣдній не представитъ настоящаго вида страны, но послужитъ только для лучшаго запоминанія. Если страна не очень велика, фигура ея обыкновенно совпадаетъ съ линіями, проведенными на шарѣ; если и будетъ небольшое различіе, то можно не обращать на него вниманія. При построеніи фигуры, которая соотвѣтствовала бы извѣстной странѣ, нужно стараться, чтобы вершины угловъ и другіе характеристическіе пункты приходились на меридіанахъ и параллеляхъ, но конечно не въ ущербъ основной формѣ страны; во многихъ случаяхъ можно обойтись одними меридіанами и параллелями, вовсе не прибѣгая къ какой-нибудь фигурѣ, какъ напр. при черченіи Африки.

Способъ чер-
ченія картъ
Канштейна.

(Фиг. 29). Для примѣра покажемъ, какъ чертится Америка по Канштейну. Проведу линію АВ съ небольшимъ уклоненіемъ на юго-востокъ, отъ В отложу подъ угломъ въ 45° линію ВС=ВА. Если А будетъ внутренней уголъ Панамскаго залива, то В представитъ южную оконечность Америки при восточномъ концѣ Магелланова пролива, С — мысъ Рока. Продолжу СА на полдлины до D; при С подъ угломъ 45° отложу СЕ=СD; соединю Е съ D, продолжу ВD до F, такъ чтобы DF равнялась ВD, тогда D будетъ пунктъ Мексиканскаго берега между заливомъ Тегуантепекъ и гаванью Акапулько, Е — сѣверный конецъ Ньюфаундленда, къ сѣверу отъ коего лежитъ мысъ Шарль; F — мысъ Принца Валліскаго. Раздѣливъ стороны треугольниковъ АВС и DEF на три равныя части, получимъ слѣдующіе пункты: въ южномъ Δ -кѣ: пунктъ къ западу отъ

Вальпарайзо (2), Лима (1), устье Лаплаты (3), пунктъ недалеко отъ истока рѣки С.-Франциско (4), впаденіе р. Токагивъ въ устье Мараньонъ (5); поворотъ Ориноко къ западу (6); въ сѣверномъ Δ -кѣ: Диксоновъ (8) проливъ, пунктъ въ верхнемъ теченіи Колорадо (7), Пенсакола (9), рѣка Гудсонъ недалеко отъ своего устья (13), каналъ Фокса (14), который съ запада примыкаетъ къ полуострову Мельвиль, пунктъ къ с.-з. отъ мыса Батурстъ (10). Всѣ эти пункты наносятся вмѣстѣ съ окружающими ихъ частями на карту и потомъ по нимъ выводится очертаніе Америки.

Разсмотрѣнные приемы черченія могутъ вполне познакомить съ картою извѣстной страны; но въ первыхъ, они требуютъ слишкомъ много времени, чѣмъ далеко не всякая школа можетъ располагать; во-вторыхъ, обременительны для памяти, такъ какъ ученикамъ приходится заучить на память множество различныхъ пунктовъ и распределить ихъ, куда слѣдуетъ; въ-третьихъ, наконецъ, отличаются сухимъ механизмомъ и искусственностью.

Опперманъ*) предлагаетъ чертить прямолинейный контуръ страны съ помощью вспомогательныхъ линій. Для примѣра возьмемъ Италію (ф. 31). Двѣ продольныя линіи дѣлятся на пять равныхъ частей; если отъ конца 4-ой части снизу на правой продольной линіи (а) провести прямую чрезъ точки b, c, то опредѣлится положеніе западнаго Калабрійскаго выступа. Чрезъ точку m, лежащую посреди 2-ой части дѣленія сверху на правой продольной линіи, проведемъ линію de, отложимъ dk и gh = $\frac{1}{2}$ части и получимъ очертаніе сѣверной части Италиі.

Способъ
Оппермана.

*) *Oppermann, Schulatlas.*

Способъ
Дронке.

Подобный же способъ предлагаетъ Дронке*). Для примѣра посмотримъ, какъ чертится Ю. Америку (ф. 32). Вертикальная линия АВ дѣлится на 6 равныхъ частей или нормалей; отъ А влѣво до М отложу одну нормаль и вправо до N — $\frac{3}{4}$ нормали; изъ середины 2-ой части (Н) проведу влѣво одну нормаль О и вправо до Q три нормали. Соединю О съ U (последняя точка лежитъ на $\frac{1}{4}$ нормали отъ Е), О съ М, В съ Q и Q съ N; точка F, середина NQ, соответствуетъ устью р. Ориноко; точка О — мысъ Парино, Q — м. Ларока, U — гор. Арика.

Оба способа черченія картъ довольно остроумны, но едва ли годятся для школы; ученикамъ придется изучать не дѣйствительную карту, а только эскизъ, запоминать множество разстояній, чиселъ, точекъ пересѣченія, которыя только обременяютъ память, но нисколько не уясняютъ отношенія между отдѣльными частями чертежа.

Способъ
Штѣсснера.

Способъ черченія картъ Штѣсснера основанъ на опредѣленіи различныхъ пунктовъ посредствомъ отложенія извѣстныхъ разстояній, которыя берутся за нормаль.

Для примѣра покажемъ, какъ чертится Южная Америка.

Проводится 60-й меридіанъ (къ западу отъ Гринича) и дѣлится на пять частей или такъ называемыхъ нормалей; чрезъ это опредѣлится шесть точекъ: первая точка будетъ устье Эссеквебо, вторая — слияніе Мадейры съ Амазонкой, третья — истокъ Парагвая, четвертая — слияніе Парагвая съ Па-

*) Droncke, Geographische Zeichnungen.

раною, пятая — на берегу недалеко отъ мыса Ко-
риентесь, наконецъ шестая — Фальккандскіе остро-
ва (ф. 33).

Отложу отъ второй точки къ востоку двѣ нор-
мали — получу мысъ Рока, къ западу на такомъ же
разстояніи будетъ м. Парино, одна нормаль къ за-
паду отъ 3-й точки — озера Титикака, отъ 4-й
точки — чилийскій городъ Копіапо. Отъ м. Рока
отложу чрезъ первую точку три нормали, получу
городъ Кумана; проведу горизонтально одну нор-
маль къ западу, получу г. Картагена; если отъ м.
Рока чрезъ пятую точку провести пять нормалей,
то опредѣлится положеніе западнаго конца Магел-
ланова пролива.

При приѣмѣ черченія картъ Штесснера прихо-
дится запомнить множество данныхъ, неважныхъ
самихъ по себѣ, да кромѣ того не легко отыскать
такія нормали, которыя имѣютъ значеніе въ гео-
графическомъ отношеніи.

Кирхгофъ пользуется сѣткою для того, чтобы
получить нѣсколько пунктовъ пересѣченія меридіа-
новъ и параллелей; какъ только они найдены, сѣтка
не нужна. Таковыми пунктами будутъ для Австра-
ліи: м. Йоркъ $1^{\circ}/_{60}$ (числитель показываетъ широту,
знаменатель — долготу); входъ въ Бассовъ проливъ
восточнѣе $4^{\circ}/_{160}$; 130-й и 170-й меридіаны, отъ ко-
торыхъ восточный и западный берегъ дѣлаетъ наи-
большій изгибъ къ востоку. Для Сѣв. Америки: м.
Пр. Валлійскаго $65^{\circ}/_{150}$; западный конецъ Лабрадора
на сѣверо-востокъ отъ $5^{\circ}/_{40}$; Панамскій перешеекъ
 $1^{\circ}/_{60}$. Для Южн. Америки: Панамскій перешеекъ, бе-
регъ у Пернамбуко къ сѣв.-вост. отъ 10°-ой. шир.
до 20-ой, м. Горнъ $55^{\circ}/_{30}$. Для Африки: м. Бланко,

Способъ
Кирхгофа.

самый сѣверный, $\frac{37}{27}$; Южный или Игольный $\frac{35}{10}$; восточный (Гвардафуй) $\frac{10}{70}$; западный (Зеленый) $\frac{15}{0}$; Суэзь $\frac{30}{50}$; Гибралтарскій проливъ $\frac{35}{15}$; г. Камерунъ $\frac{5}{30}$. Для Азіи: сѣверный м. (Челюскинъ) на юго-востокъ отъ $\frac{78}{120}$; южный (Буро) на сѣверо-востокъ отъ $\frac{0}{120}$; восточный $\frac{65}{210}$; западный (Баба) на югъ отъ $\frac{40}{15}$; Уралъ на западъ отъ 80; Суэзь $\frac{30}{50}$. Для Европы: Фихтельгебирге $\frac{50}{30}$; Нордкапъ къ сѣв. отъ $\frac{71}{14}$; Уралъ, Суэзь, мысъ Баба, м. Бланко и Гибралтарскій проливъ.

Способъ
Ярца.

Недавно Ярцъ предложилъ другой способъ черченія и тоже посредствомъ нормалей. Онъ проводитъ меридіанъ и параллель, пересѣкающіе страну по наибольшей длинѣ и ширинѣ, и получаетъ 4 основныхъ пункта. Нормалью служить сѣверная или южная часть меридіана отъ пересѣченія съ параллелью и до его окончанія. Для Африки (ф. 34) такимъ крестомъ служатъ 40-ой меридіанъ (отъ о-ва Ферро) и 10-ая сѣверная параллель; нормалью будетъ часть меридіана отъ пересѣченія его съ параллелью (а) до сѣверной оконечности Барки (почти у м. Бенгази). На югъ отъ точки а откладываются двѣ нормали, на востокъ $1\frac{1}{5}$, на западъ $1\frac{1}{2}$; получаютъ 4 точки: Бенгази, мысъ Игольный, Зеленый и Гвардафуй. Отъ Бенгази до Сіуты отложу 1 нормаль, до м. Бонъ $\frac{1}{2}$, до Розеты $\frac{1}{3}$; отъ м. Гвардафуй на западъ $\frac{2}{5}$ нормали — Бабельмандебъ, соединю его съ Розетою прямою линіею, а къ югу отложу $1\frac{1}{5}$ нормали, получу Мозамбикъ; отъ Мозамбика до м. Негро $1\frac{1}{5}$, далѣе до горы Камерунъ 1 и отъ Камерунъ до м. Пальма $\frac{5}{6}$ нормали.

Способъ
Умлауфта.

Въ заключеніе упомянемъ о тѣхъ нормаляхъ и пунктахъ, которые Умлауфтъ предлагаетъ въ изданныхъ имъ черте-

жахъ картъ*). Для *Франціи* нормалью служитъ длина Пириней; какъ разъ это разстояніе приходится отъ восточнаго конца Пириней до Ниццы (посреди его лежитъ гор. Марсель), отъ Бискайскаго залива до уклоненія берега Бретани на сѣверо-западъ, оттуда до Бреста, затѣмъ отъ Бреста до устья р. Сены, отъ Кале до Нанси и наконецъ отъ г. Шалона на р. Сонъ до устья Роны.

Великобританія. Отъ о-ва Мэнъ въ одинаковомъ разстояніи лежатъ сѣверо-западный (м. Вraithъ), сѣверо-восточный (м. Дункенсби) и юго-западный (м. Ландсэндъ) мысы Великобританіи; на такомъ же разстояніи лежатъ м. Ландсэндъ и Дувръ, Дувръ и Нюкестль, Мэнъ и юго-западная оконечность Ирландіи.

Пиренейскій полуостровъ. Нормаль: длина Пиреней отъ вершины Канигу до долины Бидассоа; на разстояніи двойной нормали отъ Пиреней лежитъ м. Фикстерре; далѣе на разстояніи одной нормали отстоятъ м. Тарифа отъ м. Винцентъ, далѣе м. Гатесъ отъ Тарифа и наконецъ мысъ Нао отъ Гатесъ.

Апеннинскій полуостровъ. Нормаль: разстояніе Ниццы отъ устья р. Арно. Въ разстояніи одной нормали отстоятъ: устье р. Арно и Анкона, Ницца и Монбланъ (сѣверо-западный пограничный пунктъ), Анкона и зал. Гаэтскій, м. Цирцелло (выступъ берега нѣсколько западнѣе залива Гаэтскаго) и на югъ заливъ Поликастро, а на востокъ зал. Манфредонія; отъ залива же Поликастро въ одинаковомъ разстояніи (на $\frac{1}{7}$ меньше нормали) находятся мысы Лейка (окон. Апуліи) и Спартивенто (окон. Калабріи).

Балканскій полуостровъ. Если раздѣлить параллель отъ м. Лингетта (въ Отрантскомъ проливѣ) до г. Брусса (въ М. Азіи, у Мраморнаго моря) на три части, которыя будутъ нормальми, то конецъ 1-й части придется у Салоникскаго залива, 2-ой — у о-ва Самотраки, 3-ей у г. Бруссы. На разстояніи одной нормали лежитъ мысъ Лингетта и входъ въ Патрасскій заливъ; отъ него на такомъ же разстояніи юго-восточная оконечность о-ва Негропонта.

*) *Umlauft*: Kartenskizzen für die Schulpraxis.

Линія, проведенная на сѣверъ отъ м. Лингетта и равная разстоянію этого мыса отъ о-ва Самотраки, встрѣтитъ Дунай нѣсколько книзу отъ устья р. Дравы.

Скандинавскій полуостровъ. Нормаль: разстояніе г. Гефле до г. Бергена; на протяженіи такой нормали лежатъ гор. Гефле и Хапаранда (у Торнео), Хапаранда и Нордкапъ, Гефле и Христіансундъ, Гефле и Мальме.

Южная Америка представляетъ равносторонній Δ -къ; вершина его приходится у восточнаго входа въ Магеллановъ проливъ, уголъ у этой вершины $= 45^{\circ}$; основаніемъ Δ -ка служитъ разстояніе отъ внутренняго угла Панамскаго залива до м. Ларока; устьями Ориноко и Амазонки оно дѣлится на 3 части. Если раздѣлить обѣ боковыя стороны Δ -ка на 3 части, то на восточной сторонѣ у конца этихъ частей будутъ лежать Вальпараизо и Лима, на западной: устье р. Лапаты и Ріо-Жанейро.

Россія. Если точку пересѣченія 55-ой параллели и 40-го меридіана (Гринвич.) принять за центръ и описать кругъ радіусомъ, равнымъ разстоянію этой точки отъ Архангельска, то окружность пройдетъ возлѣ городовъ: Гельсингфорсъ, Балтійскій портъ, Рига, Гродно, Брестъ-Литовскъ, Херсонъ, Ставрополь, Астрахань, Оренбургъ и Пермь.

Сѣверная Америка. Нормаль: разстояніе отъ южной оконечности Флориды до западнаго берега Мексиканскаго залива. Она приходится отъ этого берега до западнаго берега Калифорніи и отъ южной оконечности Флориды до Панамскаго перешейка. На разстояніи двойной нормали отъ Панамскаго перешейка лежитъ южная оконечность Калифорніи, а отъ нея на такомъ же разстояніи о-въ Ванкуверъ. Одна нормаль приходится отъ о-ва Ванкуверъ до горы Св. Ильи и отъ горы Св. Ильи до юго-западной оконечности пол. Аляски; тройная нормаль: отъ горы Св. Ильи до мыса Шарль и наконецъ одна нормаль: отъ южнаго конца Флориды до гор. Балтимора.

Недавно Матцатъ*) предложилъ новый способъ черченія

*) *Matzat*: Methodik des geographischen Unterrichts der Erdkunde.

картъ. Онъ основывается на томъ, что географическая сѣтъ не составляетъ еще необходимаго условія карты; географическое положеніе относительно немногихъ только пунктовъ на земной поверхности опредѣлено астрономически посредствомъ широты и долготы; для большинства же оно найдено триангуляціею или простымъ измѣреніемъ разстоянія, такъ что положеніе ихъ только приблизительно вѣрно. Точныя карты съ географическою сѣткою вошли въ употребленіе съ начала нынѣшняго столѣтія, обыкновенныя же карты въ ходу съ самыхъ древнихъ временъ. Такимъ образомъ, не придавая особаго значенія географической сѣти, Матцатъ, все строить на разстояніяхъ. Онъ беретъ извѣстный пунктъ за центръ, описываетъ кругъ радіусомъ въ 100 кил., или $\frac{9}{10}$ градуса меридіана, и на окружности его или вблизи нея разставляетъ пункты, выбирая изъ нихъ наиболѣе имѣющіе значеніе. Такъ для Италіи беретъ за центръ Римъ; на разстояніи 100 кил. на сѣверо-востокъ лежитъ Гранъ Сассо, на ю.в. мысъ Цирцелло; на 200 кил. — на с. истоки Тибра, на с.с.в. — Анкона, в.ю.в. — Бенвенуто, ю.в. — Везувій, Неаполитанскій заливъ, на 300 кил. — на с.з. — Каррара, на в. — Гарганьо и т. д. Пріемъ — легкій и простой; всѣ ученики въ классѣ самостоятельно участвуютъ въ построеніи карты, невольно запоминаютъ положеніе многихъ важныхъ пунктовъ, получаютъ ясное представленіе о размѣрахъ изображенной страны, но все-таки безъ сѣти не сдѣлать вывода о климатѣ.

Впрочемъ Матцатъ не безусловно считаетъ свой способъ пригоднымъ для изображенія всѣхъ странъ; многія изъ нихъ имѣютъ такое правильное очертаніе, что могутъ быть начерчены и безъ указанныхъ пріемовъ.



ОГЛАВЛЕНІЕ.

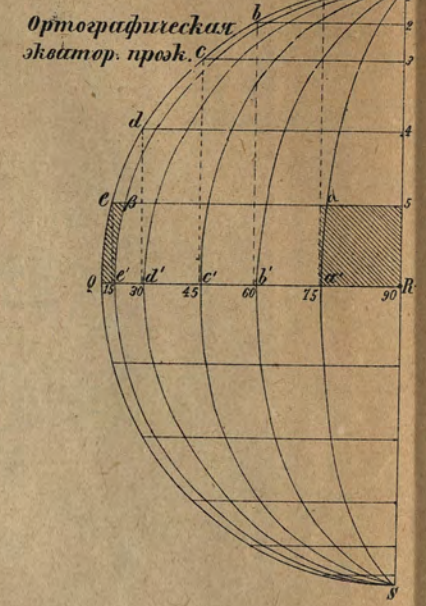
Ортографическія и стереографическія прозекціи	4
Центральная, гомалографическая, глобулярная прозекція	9
Прозекція де Лагира и Жамеса	10
Цилиндрическая и меркаторская прозекціи	12
Коническія прозекціи	15
Прозекціи Флемстида, Делля и Вонна	17
Изображеніе поверхности на картахъ	19
Измѣреніе по картѣ	23
Черченіе картъ со сѣткѣ	25
Черченіе картъ безъ сѣтки	34



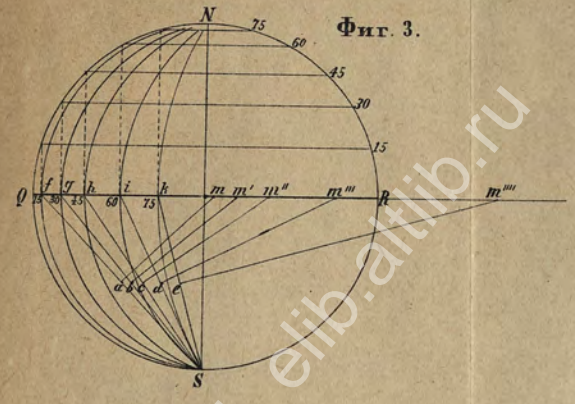
Фиг. 1.



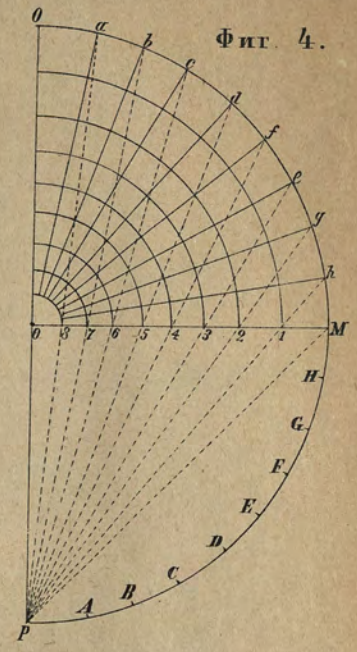
Фиг. 2.



Фиг. 3.

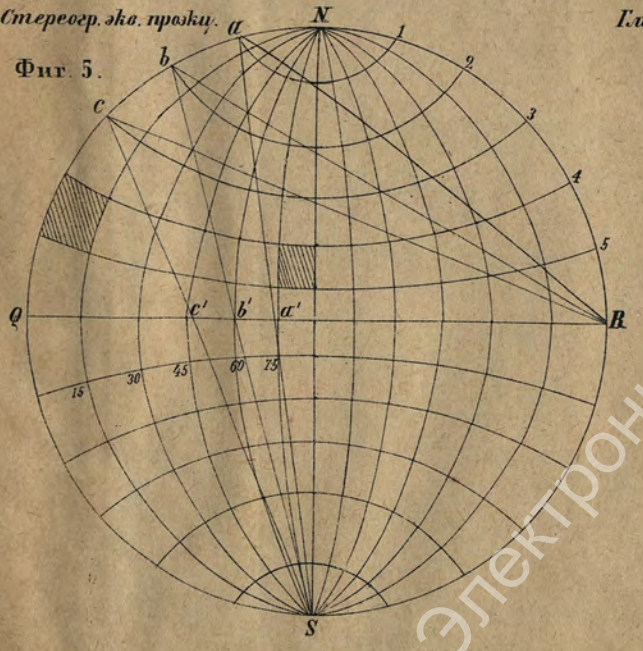


Фиг. 4.



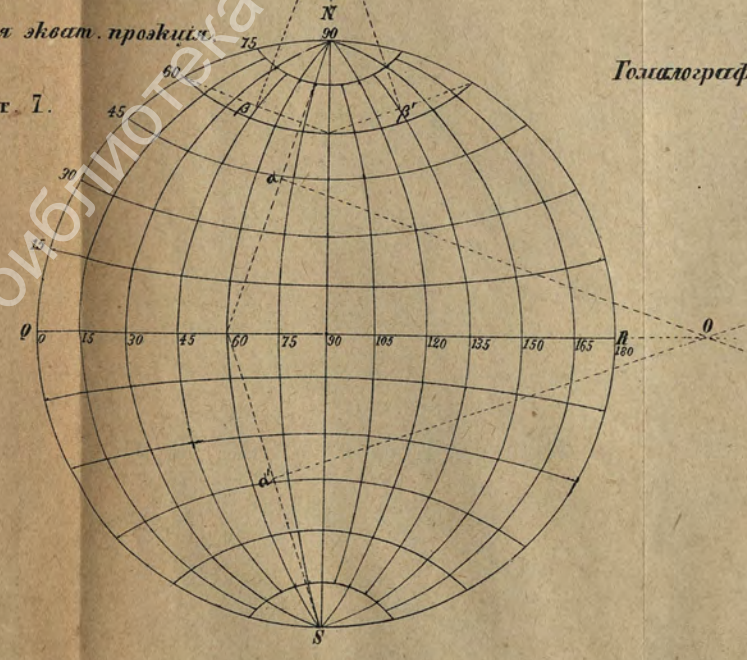
Стереогр. экв. проэкт.

Фиг. 5.



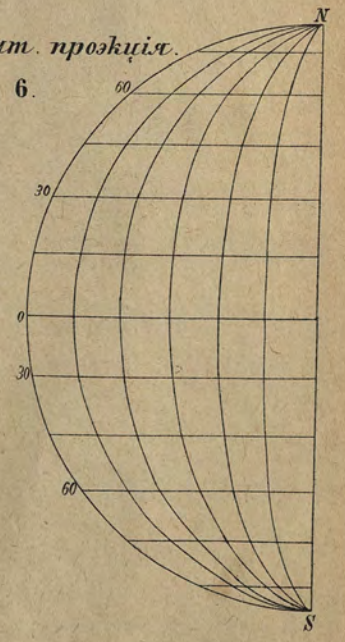
Глобулярная экватор. проэкция

Фиг. 7.



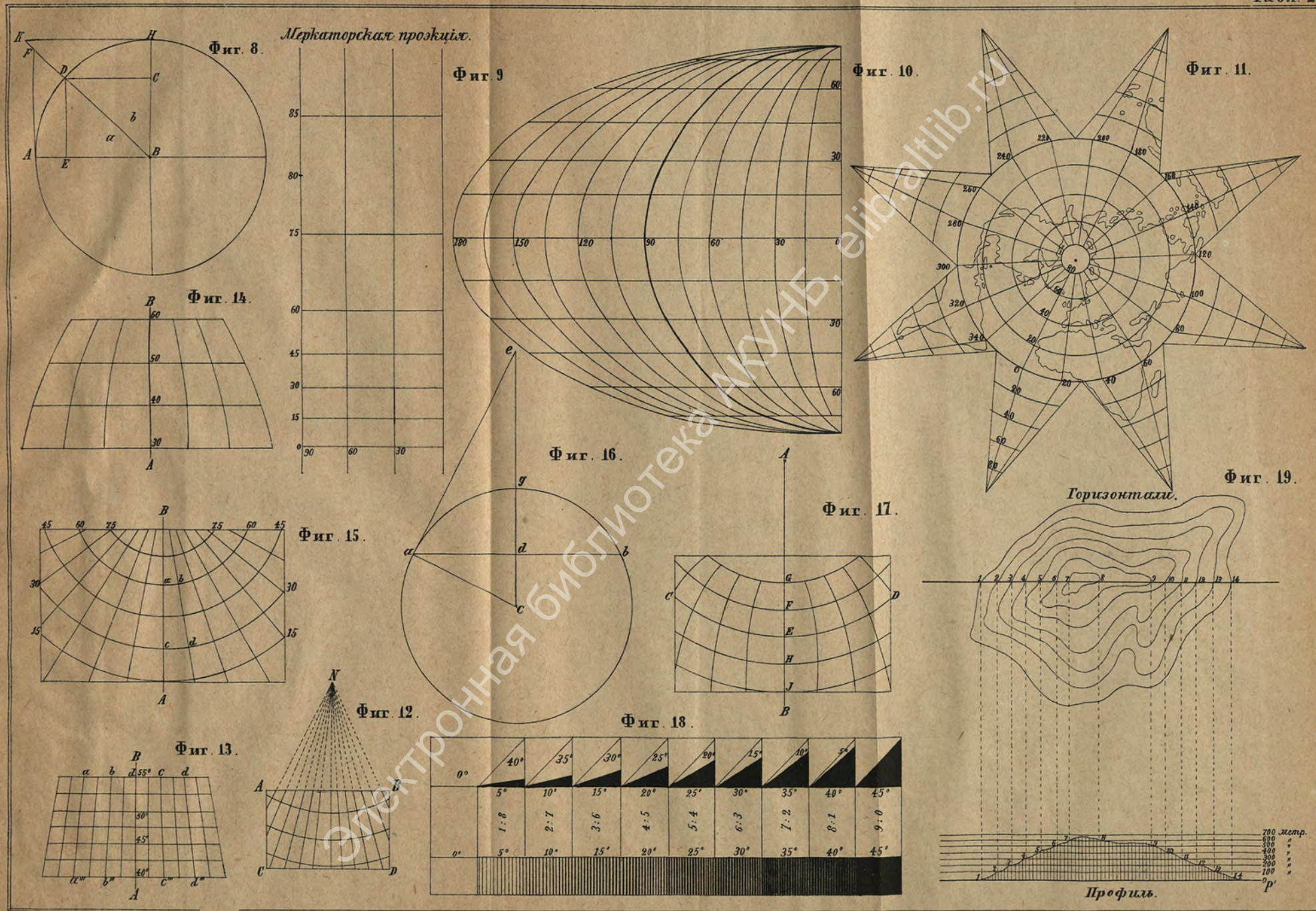
Гомалограф. экватор. проэкция.

Фиг. 6.



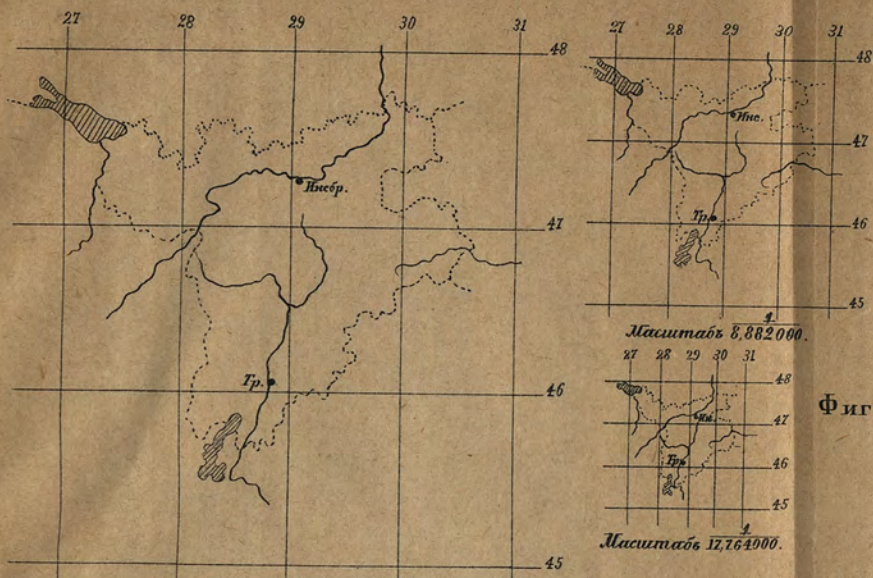
Электронная библиотека АКУНБ, elib.altlib.ru



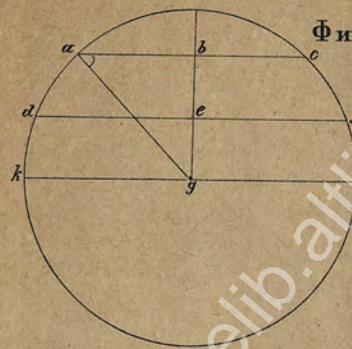


Лит. Н. БРЕЗЕ, Средн. Подьяческая д. № 4.

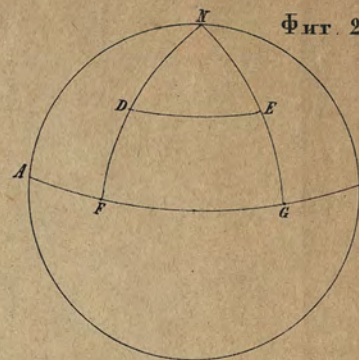
Электронная библиотека АКУНБ, elib.altlib.ru



Фиг. 20.



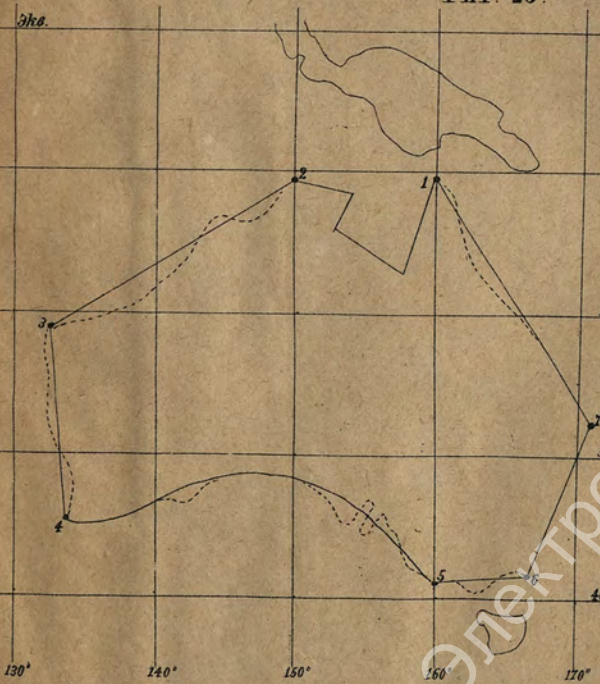
Фиг. 21.



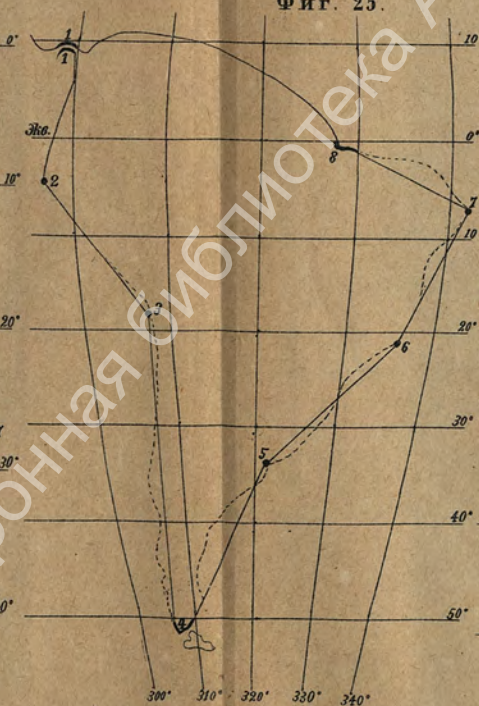
Фиг. 22.

Масштабъ 4,441,000.

Фиг. 23.



Фиг. 25.



Фиг. 24.



Электронная библиотека АКУНБ, elib.altlib.ru



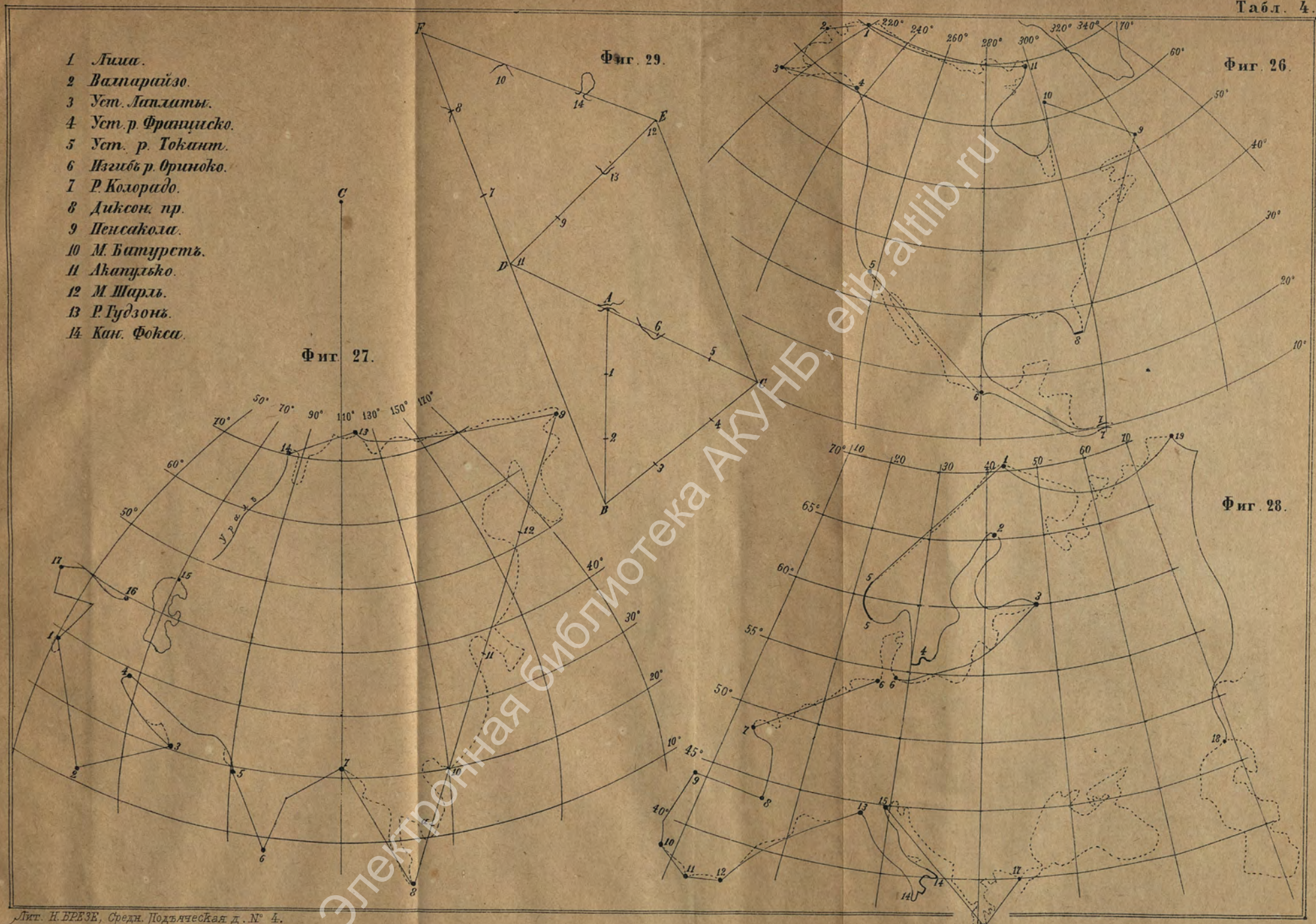
- 1 Лица.
- 2 Ватергейзо.
- 3 Уст. Лаплиты.
- 4 Уст. р. Франциско.
- 5 Уст. р. Токаит.
- 6 Изгибъ р. Ориноко.
- 7 Р. Колорадо.
- 8 Диксон. пр.
- 9 Пенсакола.
- 10 М. Батурствъ.
- 11 Акатцелько.
- 12 М. Шарль.
- 13 Р. Гудзонъ.
- 14 Кан. Фокса.

Фиг. 27.

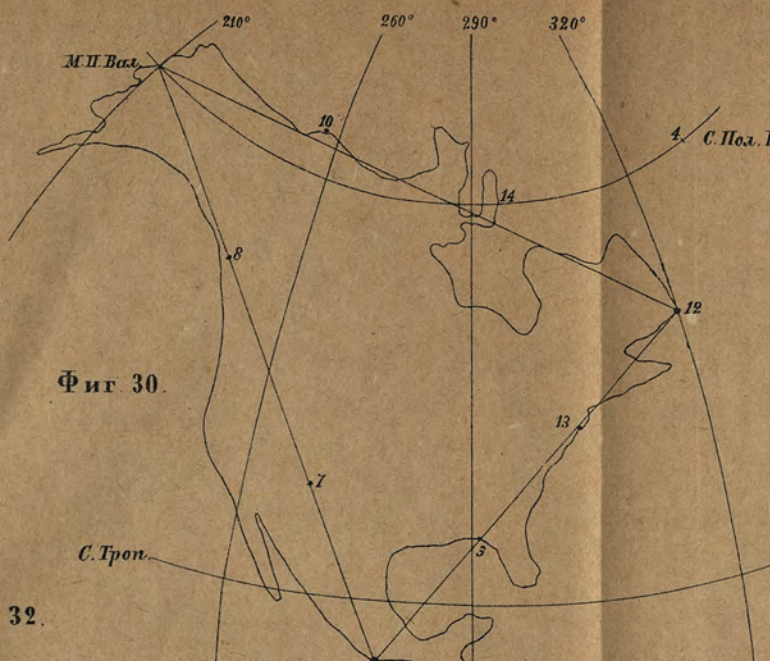
Фиг. 29.

Фиг. 26.

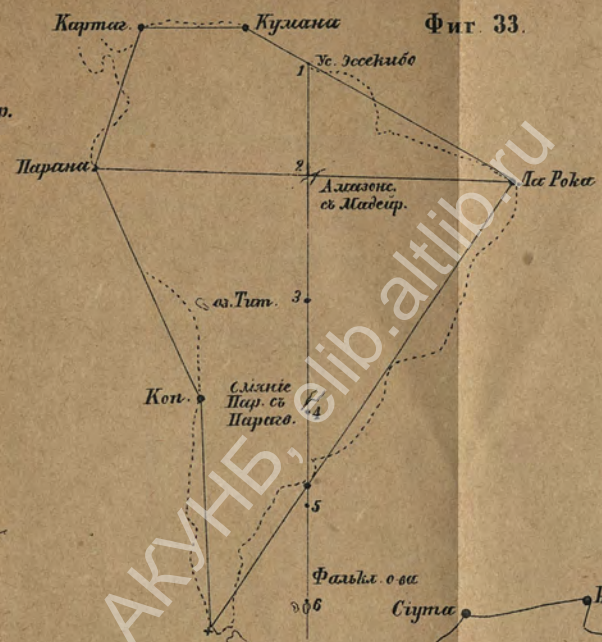
Фиг. 28.



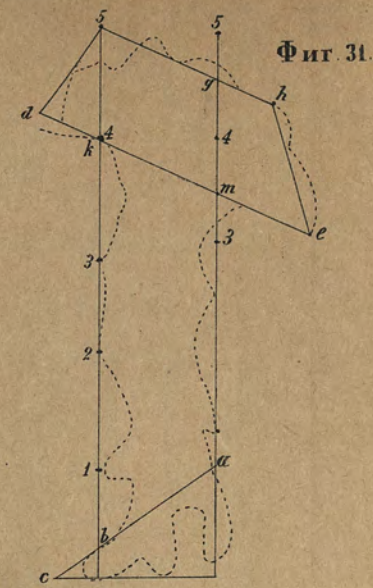
Электронная библиотека АКУНБ, elib.altlib.ru



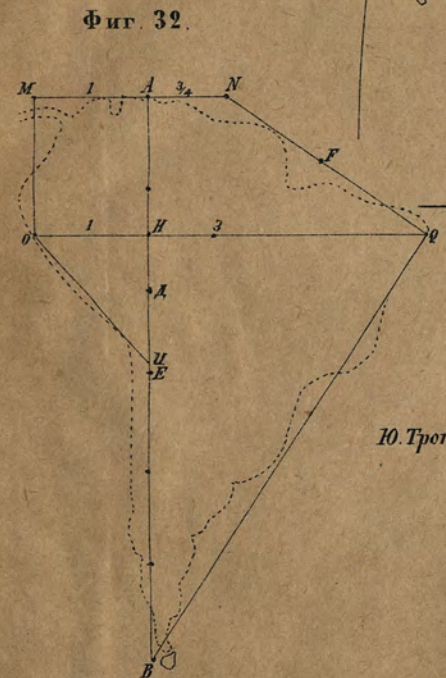
Фиг. 30.



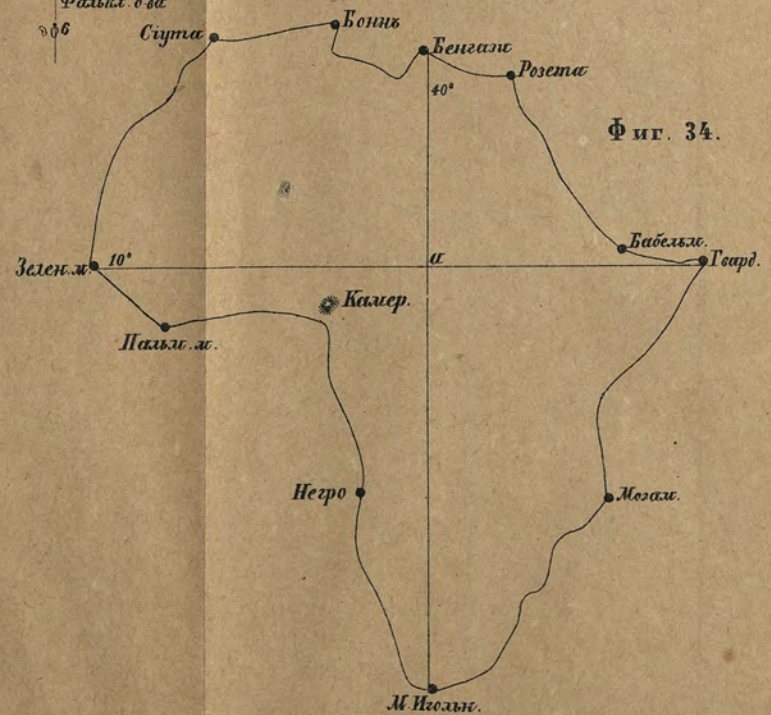
Фиг. 33.



Фиг. 31.



Фиг. 32.



Фиг. 34.

Электронная библиотека АКУНЬ. elib.altlib.ru

Электронная библиотека АКУНБ, elib.altlib.ru



Электронная библиотека АКУНБ, elib.altlib.ru

Электронная библиотека АКУНБ, elib.altlib.ru

Электронная библиотека АКУНБ, elib.altlib.ru

Электронная библиотека АКУНБ, elib.altlib.ru