

12

СТЕРЕОСКОПИЧЕСКАЯ ФОТОГРАФІЯ

СОСТАВИЛЪ ПО DONNADIEU

Г. Н. БУЯКОВИЧЪ.

ВТОРОЕ ИЗДАНИЕ.

Съ 57 рисунками въ текстѣ и 3 художественными приложеніями.

ПРОВЕРЕНО
1952

Провер. 1935

БИБЛИОТЕКА
Московского

ТЕХНИЧЕСКАГО УЧИЛИЩА

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Издание Г. Ф. Стенге.
1905.

По инвентарной описи № 5614.

Р 2 28137

Дозволено цензурою. С.-Петербургъ. 23 Іюня 1904 г.

Типо-Литографія А. Э. Винеке, Екатерингофскій пр., 15.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Настоящее сочиненіе имѣетъ цѣлью пополнить пробѣлъ русской литературы. По данному вопросу на русскомъ языкѣ нѣтъ ни одного сочиненія, кромѣ немногихъ короткихъ и необстоятельныхъ указаній въ старыхъ руководствахъ и періодическихъ изданіяхъ.

Между тѣмъ, въ настоящее время снова надвигается къ намъ изъ-за границы эпоха забытаго стереоскопа. Несомнѣнно, что въ средѣ любителей и въ средѣ профессионаловъ возбуждается интересъ къ этому процессу.

Я льщу себя надеждой удовлетворить этому интересу настоящей книжкой. Считаю необходимымъ указать, что матеріалами для этой компиляціи послужили, кромѣ извѣстнаго сочиненія Donnadieu, небольшая книжка Drouin'a „Stereoscope et la Photographie stereoscopique“ и статьи изъ иностранныхъ журналовъ и Ежегодника Эдера.

Все, взятое изъ этихъ второстепенныхъ источниковъ, равно какъ и мои практическія замѣтки, напечатаны мелкимъ шрифтомъ.

Составитель.

С.-Петербургъ.

Оглавленіе

	Стр.
ГЛАВА I. Теорія стереоскопическаго зрѣнія	1
ГЛАВА II. Стереоскопическія камеры	10
ГЛАВА III. Объективы. Выборъ объективовъ. Подборъ объективовъ. Установка объективовъ	14
ГЛАВА IV. Рельефъ и перспектива	25
ГЛАВА V. Разстояніе между объективами	33
ГЛАВА VI. Различные процессы для полученія стереоскопическаго изображенія. Особенности употребленія стереоскопической камеры. Употребленіе обыкновенной камеры. Употребленіе двухъ тождественныхъ обыкновенныхъ камеръ. Употребленіе одной перемѣщаемой камеры. Употребленіе одной камеры съ перемѣщеніемъ объектива. Стереоскопическія съемки перемѣщеніемъ предмета	44
ГЛАВА VII. Условія негатива	54
ГЛАВА VIII. Условія отпечатковъ (стереоскопій). Правильное печатаніе. Разстояніе между изображеніями	58
ГЛАВА IX. Отпечатки на бумагѣ. Процессы печатанія. Процессъ монтировки	63
ГЛАВА X. Отпечатки на стеклѣ. Печатаніе соприкосновеніемъ. Монтировка. Копировка камерой. Общія условія установки аппаратовъ. Специальныя установки. Специальный аппаратъ для стереоскопическихъ репродукцій	72
ГЛАВА XI. Стереоскопъ. Теорія. Прямое ощущеніе рельефа. Рефлексъ и рефракція. Зеркальный стереоскопъ. Стереоскопъ съ преломленіемъ. Большіе стереоскопы	87
ГЛАВА XII. Приложеніе стереоскопии къ проекціи и работамъ тисненіемъ	105



ГЛАВА I.

Теорія стереоскопическаго зрѣнія.

Прежде, чѣмъ выяснитъ, каковы условія, необходимыя для полученія стереоскопическихъ изображеній, отличающихся отъ обыкновенныхъ эффектомъ рельефа, намъ необходимо разобратъ, насколько это возможно при настоящемъ уровнѣ знанія, какимъ образомъ получаютъ эти рельефныя изображенія при взглядѣ на тѣла въ природѣ.

Глазъ, состоящій въ главномъ изъ преломляющихъ срединъ (кристаллика, студенистой и водянистой влаги и пр.) и сѣтчатой оболочки, скопированъ конструкторами въ форму фотографической камеры. Помянутыя средины, въ особенности кристалликъ, способный измѣнять свою кривизну, играютъ въ глазу роль объектива, мѣсто же матоваго стекла занимаетъ развѣтвленіе оптическаго нерва — сѣтчатая оболочка, называемая также ретиной, — органъ въ высшей степени чувствительный, передающій свѣтовые ощущенія въ человѣческій мозгъ въ формѣ образовъ и картинъ.

Самое явленіе зрѣнія объясняется такимъ образомъ. Лучъ свѣта, проникшій въ глазъ черезъ преломляющія средины, проходитъ сквозь ретину и отраженный помѣщающейся за ретиной пигментной оболочкой — хороидой, возвращается назадъ черезъ ретину и другія средины, слѣдуя

пройденному уже пути. Отъ этого двойнаго прохожденія черезъ ретину, послѣдняя получаетъ такъ называемое „потрясеніе“, превращаемое ею въ мозговую функцію и дающее чувство зрѣнія.

Конечно, эта теорія не объясняетъ сущности зрѣніемъ пока можно сказать только, что зрѣніе, подобно и другимъ чувствамъ, имѣетъ главнымъ своимъ факторомъ — жизненную силу. Дѣйствительно, зеркало не сохраняетъ разъ принятаго изображенія и одними физико-химическими законами нельзя объяснить факта, что разъ полученное потрясеніе ретины можетъ быть вызвано мозговымъ усиліемъ черезъ любой промежутокъ времени, если не допустить существованія господствующей надъ этими законами, неуловимой самой по себѣ и обнаруживающейся только въ своихъ дѣйствіяхъ *жизненной силы*.

Такъ опредѣляется образованіе изображенія въ каждомъ глазу. Однако при зрѣніи однимъ глазомъ мы, получая представленіе о формѣ тѣла, не можемъ оцѣнить его, въ собственномъ смыслѣ, тѣлесности, т. е. глубины, и не опредѣляемъ разстоянія плановъ.

Когда одинъ глазъ пораженъ у насъ какой-либо болѣзнью, мы, не смотря на пріобрѣтенную привычку, часто бываемъ принуждены, дѣйствовать оцупью, чтобы попасть рукой на нужный предметъ, т. е. не можемъ опредѣлить его отдаленности.

Такимъ образомъ впечатлѣніе рельефа достижимо лишь при зрѣніи двумя глазами, т. е. при бинокулярномъ зрѣніи. Мы видимъ одинъ и тотъ же предметъ каждымъ глазомъ порознь и полученное такимъ образомъ двойное впечатлѣніе сливаемъ въ одно. Совсѣмъ не то происходитъ въ стереоскопѣ: здѣсь мы разглядываемъ отдѣльно два тождественныхъ изображенія и сливаемъ ихъ въ одно, получая его въ условіяхъ обыкновеннаго зрѣнія. Поэтому мы должны дать каждому глазу такое изображеніе, какое получаетъ данный глазъ при взглядѣ на самый предметъ.

На счетъ естественнаго зрѣнія двумя глазами, т. е. бинокулярнаго зрѣнія, существуютъ два главныхъ мнѣнія; одно—*теорія тождественности* или тождественныхъ (сопряженныхъ) точекъ; другое—*теорія проэкцій* или эмпиристическая.

Теорія тождественности допускаетъ, что предметы будутъ видимы въ одномъ экземплярѣ въ томъ случаѣ, когда ихъ изображенія падаютъ на соотвѣтственные и тождественныя точки обѣихъ ретинъ. Эти гармоническія точки сплавляютъ въ одно изображеніе всѣ точки поверхности, на нихъ дѣйствующія въ одно и то же время.

Для осуществленія этого необходимо, чтобы подобныя изображенія воспроизводились на соотвѣтственныхъ точкахъ въ тождественномъ зрительномъ полѣ, которымъ соотвѣтствуютъ опредѣленное поле въ каждомъ глазу, соотвѣтственная точка его и поля ретины.

Вообще эта теорія кажется съ перваго взгляда предвзятой. Жиро-Тейлонъ (Giraud-Teulon) подкрѣпляетъ ее слѣдующимъ опытомъ: „если подъ давленіемъ двухъ затупленныхъ остроконечій на двѣ соотвѣтственные точки двухъ глазныхъ яблокъ замѣчаютъ произведеніе двухъ *фосфеновъ* *), то фосфены эти будутъ видимы просто и производить впечатлѣніе одного; но если, не перемѣщая точекъ, мы произведемъ передвиженіе глаза, но не точки ретины, то фосфены будутъ видны вдвойнѣ“.

На этотъ опытъ можетъ быть сдѣлано серьезное возраженіе: перемѣщая глазное яблоко, мы перемѣщаемъ и направленіе конусовъ ретины, и хотя бы тупое остріе находилось на той же точкѣ яблока, это послѣднее не представляетъ болѣе своихъ чувствительныхъ элементовъ въ тѣхъ же самыхъ условіяхъ, какъ его двойникъ; углы рефлекса не будутъ болѣе тождественными и произведенные фосфены поэтому болѣе не сливаются.

*) Свѣтовые изображенія, образующіяся при нажиманіи глазного яблока при закрытомъ глазѣ.

Кромѣ того, тождественность вообще не должна быть такой строгой, и нѣкоторые допускаютъ тождественность только поля ретины, а не простой точки.

Вообще эта теорія приводитъ къ такому заключенію: *изображенія сливаются тѣмъ лучше, чѣмъ съ болѣе тождественныхъ точекъ они получены.*

Теорія проэкцій, имѣющая своимъ сторонникомъ Гельмгольца, состоитъ въ томъ, что изображеніе, полученное на ретинѣ, проецируется въ направленіи зрительной линіи и помѣщается въ плоскости на пересѣченіи зрительныхъ линій обоихъ глазъ. Такимъ образомъ предполагается, что два изображенія сливаются дѣйствіемъ взаимнаго проектированія и бинокулярное зрѣніе привыкаетъ ощущать только одинъ предметъ въ своихъ двухъ изображеніяхъ.

Но, говоря вообще, фізіологическое объясненіе бинокулярного зрѣнія еще слабо и безпорядочно, почему очень затруднительно рѣшить этотъ вопросъ въ утвердительномъ смыслѣ.

Образованіе стереоскопическаго изображенія и ощущеніе рельефа объяснено Уитстономъ Брейстеромъ и др. посредствомъ ряда опытовъ и демонстрацій. Основанія нѣкоторыхъ изъ нихъ мы сейчасъ изложимъ.

Точки изображенія принимаютъ опредѣленные положенія въ пространствѣ, если мы пристально разглядываемъ (фиксируемъ) одну какую либо точку этого изображенія; разъ мы переносимъ взглядъ на другую точку, мы получаемъ для всѣхъ остальныхъ точекъ совершенно новыя положенія.

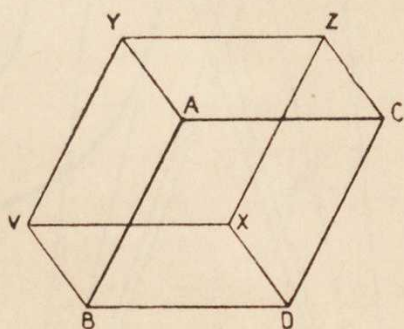
Неккеръ Соссюръ доказалъ это рельефомъ ромбоэдра, который представляется рельефнымъ, если пристально глядѣть на вершину А, тогда плоскость ABCD кажется переднимъ фасомъ тѣла; если же точку наблюденія мы перенесемъ въ Х, то ромбоэдръ тоже кажется рельефнымъ, но передней плоскостью представляется XZVY. фиг. 1).

Точно также и въ стереоскопическихъ изображеніяхъ впечатлѣніе рельефа и углубленности зависитъ отъ того, гдѣ избрана центральная фиксированная точка: впереди или позади средняго плана изображенія.

Слѣдовательно, стереоскопическое зрѣніе основывается на пересѣченіи зрительныхъ линій проэкціями, т. е. различно удаленныя плоскости изображенія проецируются на соответственныхъ различно удаленныхъ плоскостяхъ, перпендикулярныхъ къ плоскости зрительныхъ линій.

Когда мы смотримъ на какое либо тѣло, то правый глазъ видитъ болѣе правой стороны тѣла, чѣмъ лѣвый, и обратно

Фиг. 1.

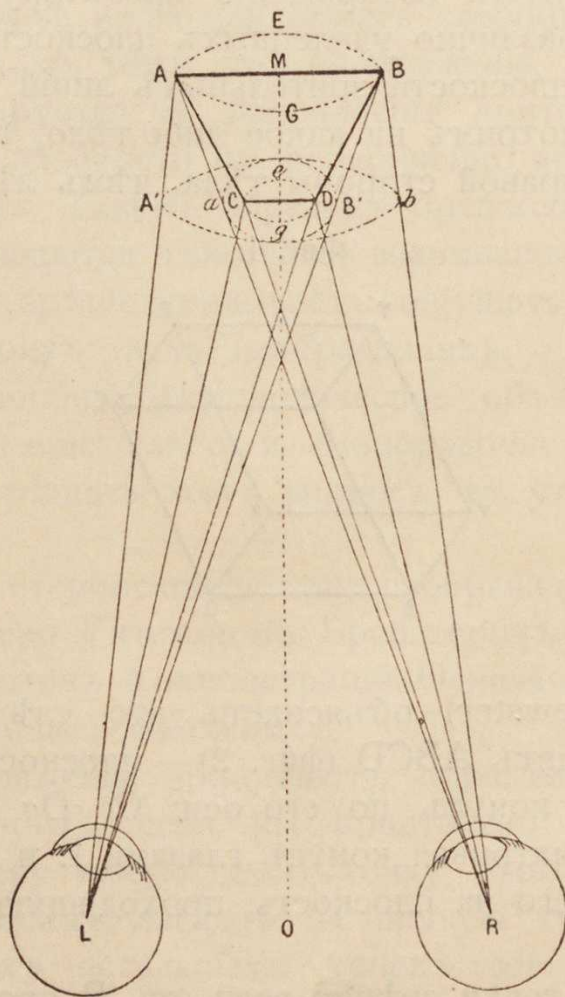


Брейстеръ (Brewster) объясняетъ это слѣдующимъ образомъ: пусть будетъ ABCD (фиг. 2) — плоскость, пересѣкающая усѣченный конусъ по его оси; Ce Dg и AEBG—его. основанія. Разсматривая конусъ глазами L и R, мы будемъ проецировать его на плоскость, проходящую черезъ основаніе CeDg.

L и R суть точки зрѣнія; если отъ R провести линіи RA и RB, то онѣ встрѣтятся въ *a* и *b* плоскость, проходящую черезъ вершину CeDg, такимъ образомъ, что линія *ab*, которая соединяетъ точки пересѣченія, представитъ проэкцію основанія, изображаемую линіей AB, и въ этомъ случаѣ кругъ съ діаметромъ *ab* представитъ основаніе конуса, видимого въ R, т. е. для праваго глаза.

Точно также, проведя LA и LB , получаютъ двѣ линіи, пересѣкающія въ A' и B' плоскость, проходящую черезъ $CeDg$, такъ что $A'B'$ представитъ AB , а кругъ съ діаметромъ $A'B'$ представитъ основаніе $AEBG$, какъ это видимо лѣвымъ глазомъ L . Что касается до верхняго основанія конуса, то

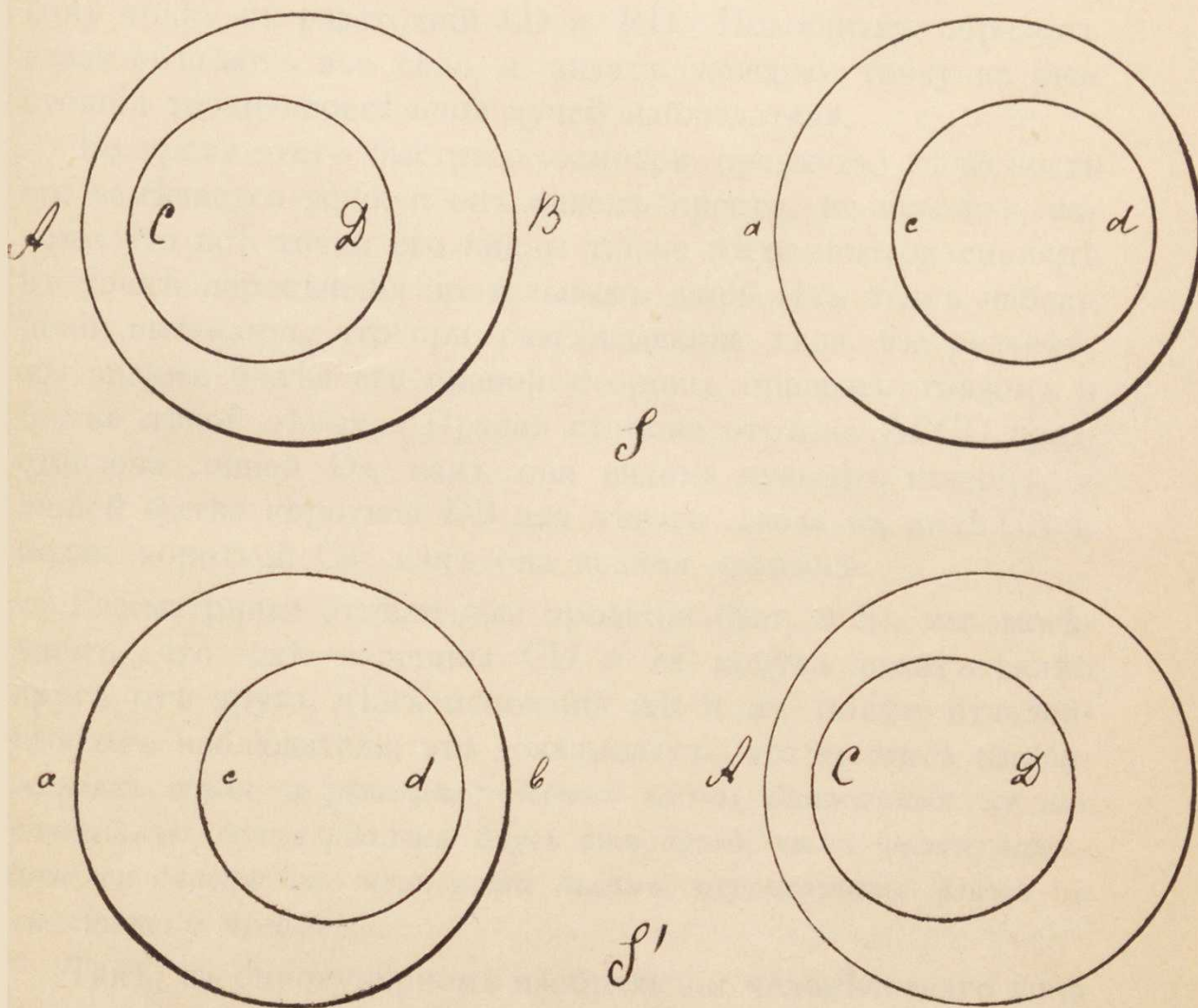
Фиг. 2.



въ плоскости проэкцій она представится кругомъ $CeDg$. Слѣдовательно, проэкція конуса на плоскость представится для лѣваго глаза въ видѣ двухъ круговъ съ діаметрами $A'B'$ и CD , а для праваго глаза въ видѣ двухъ другихъ круговъ съ діаметрами av и CD (фиг. 3).

Приложеніе къ стр. 10. Г. Н. Буяковичъ. Стереоскопической фотографіи

Фиг. 3.



Когда мы глядимъ на точку В (фиг. 2) обоими глазами, наши оптическія оси пересѣкаются на ней и мы видимъ ее тогда въ одномъ экземплярѣ на разстояніяхъ LB и RB отъ cadaго глаза.

Когда послѣ этого мы переносимъ взглядъ на точку D мы удаляемъ (зрительнымъ усиліемъ) оптическія оси отъ В и заставляемъ пересѣкаться ихъ на D. Тогда мы видимъ одну точку съ разстояній LD и RD. Подобнымъ образомъ глаза обѣгаютъ все тѣло и видятъ каждую точку на разстояніи точки пересѣченія лучей наблюдателя.

Во время этого быстрого осмотра предмета, тѣлесность его замѣчается ясно, и онъ виденъ просто, не вдвойнѣ, потому что всѣ точки его видны также въ одномъ экземплярѣ въ точкѣ пересѣченія зрительныхъ линій. Изъ этихъ наблюденій вытекаетъ, что при разглядываніи тѣла въ рельефѣ, мы видимъ болѣе его правой стороны правымъ глазомъ и болѣе лѣвой лѣвымъ. Правая сторона отрѣзка ABCD представлена линіей Dv, какъ она видима правымъ глазомъ, и линіей болѣе короткой DV для лѣваго глаза въ видѣ CA и болѣе короткой Ca', какъ она видима правымъ.

Разсматривая отдѣленные проэкціи (фиг. 3 S), мы замѣчаемъ, что двѣ вершины CD и cd конуса лежатъ далѣе другъ отъ друга, чѣмъ основанія АВ и av, болѣе отдаленныя отъ наблюдателя; это доказываетъ, что *въ двухъ изображеніяхъ тѣла въ рельефѣ подобныя части, ближайшія къ наблюдателю, болѣе удалены другъ отъ друга, чѣмъ части, находящіяся далѣе отъ него, когда планъ перспективы взятъ по сю сторону предмета.*

Такъ, въ бинокулярномъ изображеніи человѣческаго лица разстояніе между двумя носами гораздо больше, чѣмъ разстояніе между двумя правыми или лѣвыми глазами.

Изъ предыдущаго можно вывести такое опредѣленіе стереоскопическаго зрѣнія: *стереоскопическое зрѣніе есть совмѣ-*

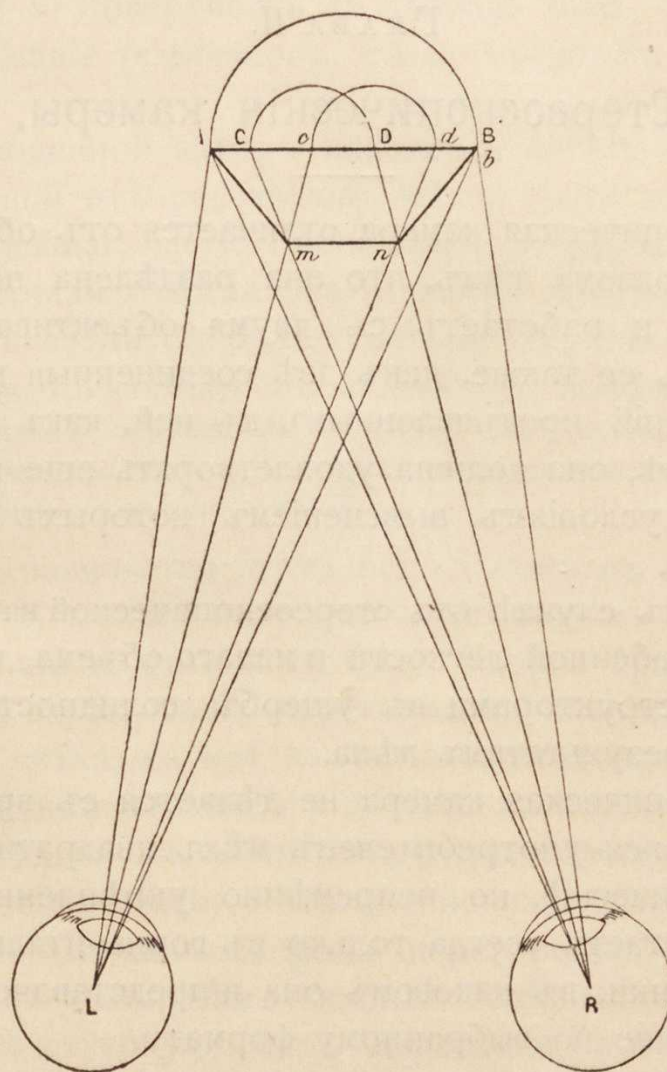
щеніе (*superposition*) двухъ изображеній, которыя заставляютъ сливаться на точкѣ соединенія двухъ зрительныхъ осей, или, другими словами, совмѣщеніе двухъ изображеній, которыя удаленіемъ своихъ подобныхъ и соответственныхъ частей обязываютъ къ такому расположенію зрительныхъ осей, что точки сліянія послѣднихъ должны сдѣлать тотъ же путь, какъ при разглядываніи самаго предмета.

Не смотря на кажущуюся обстоятельность теоріи проэкцій, одной ей нельзя удовлетвориться для объясненія стереоскопическаго зрѣнія; тождественность изображеній имѣетъ свою цѣну и мы утверждаемъ, что если мы принуждены проэктировать наши зрительныя точки въ пространство, то чтобы соединить ихъ, мы обязаны совершенно точно отождествить на нашемъ органѣ полученныя впечатлѣнія. Слѣдующее расположеніе поможетъ понять предыдущее.

Пусть будетъ (фиг. 4) усѣченный конусъ $AB\ mn$; его основанія— AB и mn ; точка m , видимая глазомъ L , проэктируясь на зрительной оси Lc , упадетъ въ точку c , гдѣ ось пересѣкаетъ основаніе AB ; такъ было бы, если бы глазъ L дѣйствовалъ одинъ. Но глазъ R , отождествляясь въ разсматриваніи точки m съ глазомъ L , возвращаетъ проэкцію c на m , давая ей первоначальное положеніе въ пространствѣ. Примѣняя тоже разсужденіе къ точкѣ n и ко всякой другой точкѣ, мы найдемъ, что конусъ, который, при разсматриваніи отдѣльно каждымъ глазомъ, проэктировался бы слѣдовательно, на основаніи AB , будетъ видѣнъ со всѣмъ своимъ рельефомъ, если оба глаза получаютъ одновременно тождественное впечатлѣніе послѣдовательно отъ каждой изъ его точекъ. Тогда произойдетъ сліяніе двухъ изображеній CD и cd , такъ сказать, на своемъ настоящемъ мѣстѣ, въ положеніи основанія mn . Но сліяніе это можетъ быть только въ случаѣ пересѣченія зрительныхъ осей на разсматриваемой точкѣ. Итакъ, резюме: обыкновенное (бинокулярное)

зрѣніе позволяетъ оцѣнить рельефъ тѣла и его положеніе въ пространствѣ по самому тѣлу; стереоскопическое же зрѣніе воспроизводитъ рельефъ самого тѣла и возстановляетъ его положеніе въ пространствѣ посредствомъ двухъ

Фиг. 4.



изображеній, полученныхъ при осуществленіи самыхъ лучшихъ условій и тождественности. Отъ этихъ послѣднихъ зависитъ физическое сліяніе изображеній и ихъ фізіологическая оцѣнка.



ГЛАВА II.

Стереоскопическія камеры.

Стереоскопическая камера отличается отъ обыкновенной главнымъ образомъ тѣмъ, что она раздѣлена перегородкой на двѣ части и работаетъ съ двумя объективами. Можно разсматривать ее также, какъ двѣ соединенныя камеры. Помимо требованій, предъявленныхъ къ ней, какъ къ обыкновенной камерѣ, она должна удовлетворять еще нѣкоторымъ особеннымъ условіямъ, выясненіемъ которыхъ мы и займемся теперь.

Во всякомъ случаѣ отъ стереоскопической камеры нельзя требовать особенной легкости и малаго объема, часто достигаемыхъ конструкторами въ ущербъ солидности аппарата, а потому и результатамъ дѣла.

Стереоскопическая камера не дѣлается съ вращающимся мѣхомъ: для нея употребителенъ мѣхъ квадратный, а также и слегка коническій, но непременно укрѣпленный, потому что она работаетъ всегда только въ горизонтальномъ положеніи пластинки, въ каковомъ она и представляетъ наибольшее протяженіе по выбранному формату.

Объективная досчечка слѣдуетъ измѣреніямъ наружной части камеры и можетъ быть уменьшена до возможно малой величины безъ всякаго неудобства.

Очень важная часть камеры, разумѣется, — перегородка: Последняя должна удовлетворять тремъ главнымъ условіямъ. 1) должна быть достаточно приближена къ чувствительному

слою; 2) должна обладать достаточной толщиной, чтобы два изображенія, перекрещиваясь на ней, правильно стушевывались на средней линіи пластинки: нѣтъ ничего несноснѣе, какъ такія изображенія, края которыхъ покрываютъ одинъ другого, или если пустое пространство между ними слишкомъ велико; 3) поверхность ея должна быть строго матовая, во избѣжаніе рефлексовъ, столь вредныхъ для ясности изображенія.

Въ обыкновенной камерѣ пластинка имѣетъ вокругъ себя предохраняющій отъ рефлексовъ мѣхъ, хотя и эта защита не очень надежна: часто приписываютъ вуаль негативовъ другимъ причинамъ, когда она зависитъ именно отъ отраженія мѣхомъ свѣта съ болѣе сильной стороны изображенія.

Мнѣ приходилось замѣчать это явленіе при съемкѣ группъ, одна половина которыхъ освѣщалась сильнѣе. Эта половина настолько сильно вуалировалась, что требовалось довольно долгое мѣстное печатаніе для полученія хорошихъ копій.

Еще ярче появляется этотъ недостатокъ въ стереоскопической камерѣ, каждая половина пластинки въ которой совсѣмъ не защищена съ одного боку. Черная краска, употребляемая для окрашиванія перегородки, никогда не поглощаетъ всего свѣта, на нее падающаго; свѣтовые лучи падающіе въ объективъ косвенно и затѣмъ на перегородку, отражаются послѣдней на соотвѣтственную половину пластинки вуалируя ее тѣмъ болѣе, чѣмъ интенсивнѣе освѣщеніе; тогда какъ противоположная сторона перегородки, находящаяся тѣмъ болѣе въ тѣни, чѣмъ сильнѣе освѣщена первая, охраняетъ соотвѣтственную часть пластинки, которая будетъ рѣзко отличаться по чистотѣ отъ первой.

Многіе приписываютъ это непріятное обстоятельство недостатку объективовъ, что возможно развѣ въ очень рѣдкихъ случаяхъ. Имѣется практическое средство убѣдиться въ противномъ: нужно сдѣлать нѣсколько съемокъ при различныхъ свѣтовыхъ условіяхъ и сравнить полученные резуль-

таты. При этомъ необходимо, разумѣется, тщательно запомнить, какому освѣщенію соотвѣтствуетъ каждая пластинка. Опытъ будетъ въ особенности поучителенъ, когда свѣтъ падаетъ совершенно перпендикулярно къ камерѣ, т. е. когда солнце перпендикулярно къ задку камеры. Рѣдко случается, чтобы притомъ было рефлективное освѣщеніе и оба негатива получатся свободными отъ вуали, что послужитъ доказательствомъ въ напрасномъ обвиненіи объективовъ.

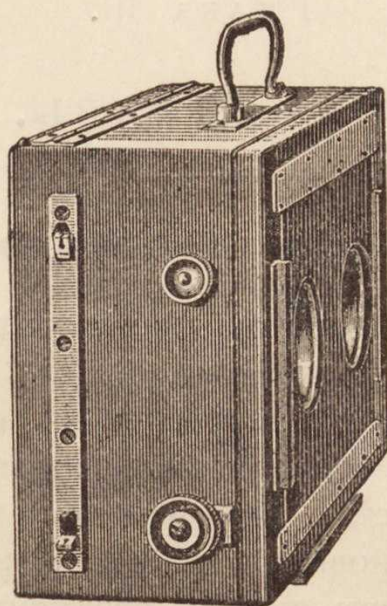
Какъ бы то ни было,—легкая разница въ напряженности не вредитъ ансамблю рельефа. Тѣмъ не менѣе, мы нашли необходимымъ предохранить себя отъ этого неудобства; для этого оказалось достаточнымъ обклеить матовымъ бархатомъ внутреннія перегородки каждой части камеры, равно какъ и заднюю часть объективной дощечки.

Еще важнѣе другая предосторожность, это — безукоризненно отвѣсное положеніе камеры. Легкій недостатокъ въ горизонтальности и вертикальности, безъ труда исправляющійся въ обыкновенной фотографіи, влечетъ за собой искаженіе перспективы въ стереоскопической.

Всего удобнѣе и цѣлесообразнѣе слѣдующее устройство отвѣса, позволяющее точную установку аппарата и примененное нами къ своей камерѣ. Онъ состоитъ изъ мѣдной линейки (фиг. 5), расположенной совершенно параллельно къ острому краю камеры, который въ свою очередь параллеленъ перпендикулярной оси кассеты. По длинѣ эта линейка почти равна стѣнкѣ, на которой она прикрѣплена. На концахъ линейки расположены два металлическихъ бруска, которые, двигаясь на шарнирахъ, могутъ вкладываться въ выдолбленные для нихъ пустоты линейки. Вполнѣ отвернутые, они составляютъ съ линейкой прямой уголъ. Точно до середины брусковъ въ нихъ вырѣзана щель, оканчивающаяся на нижнемъ брукѣ круглымъ отверстіемъ въ 1 мм. діаметромъ. Отвѣсной нитью служитъ простой лошадиный волосъ или тонкая проволока немного длиннѣе линейки и снабженная на концахъ охотничьими дробинами № 0.

Для употребленія отвѣса опускаютъ бруски, пропускаютъ въ ихъ щели нить и измѣняютъ положеніе камеры до тѣхъ поръ, пока нить не пройдетъ черезъ центръ круглаго отверстія въ нижнемъ брускѣ, не касаясь краевъ этого отверстія. Тогда мы гарантированы, что отвѣсъ камеры вполнѣ точенъ и никакого другого визира или уровня не нужно.

Фиг. 5.



Въ дальнѣйшемъ стереоскопическая камера не представляетъ никакихъ особенностей противъ обыкновенной.



ГЛАВА III.

ОБЪЕКТИВЫ.

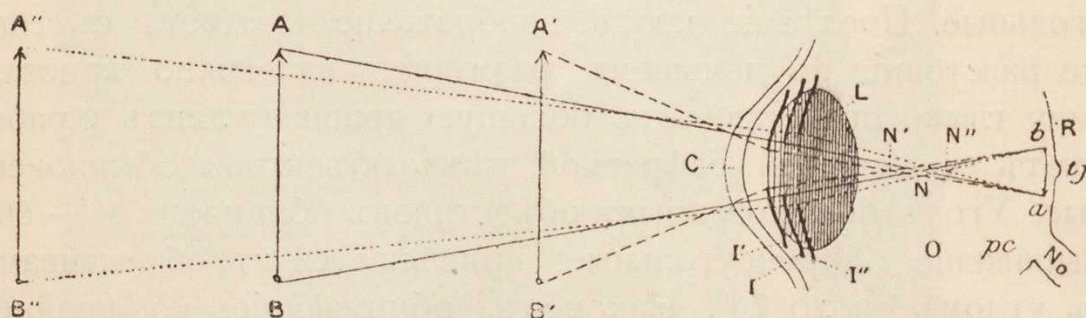
Выборъ объективовъ.

Говоря вообще, оптики не фабрикують объективовъ спеціально для стереоскопическихъ работъ и довольствуются подборомъ тѣхъ, которые служатъ въ обыкновенной фотографіи. Поэтому мы ограничимся ссылкой на общія фотографическія руководства, гдѣ имѣются подробныя описанія объективовъ, и остановимся только на нѣкоторыхъ частностяхъ. Всѣ объективы можно раздѣлить на двѣ большія категоріи: простые объективы, состоящіе изъ одной системы линзъ, и сложные объективы, составляющіеся изъ различныхъ комбинацій стеколъ, дающихъ различные результаты, смотря по способу конструкціи. Объективы второй категоріи подраздѣляются на портретные и видовые. Простые объективы даютъ всегда прекрасные пейзажи, но совсѣмъ не пригодны для портретовъ.

Такимъ образомъ, если хотять заняться спеціально стереоскопическими съемками портретовъ, необходимо приобрѣсти портретные объективы, построенные исключительно для этой цѣли. Но если, какъ это бываетъ всего чаще, желаютъ снимать всего понемногу—пейзажи, марины, монументы и т. д. и, развѣ случайно, портреты, то нужно остановиться на простомъ или сложномъ объективѣ.

Возвращаясь къ теоріи зрѣнія, мы замѣчаемъ, что при приближеніи къ глазу предмета, зрачекъ сѣуживается и кристалликъ усиливаетъ свою внѣшнюю кривизну. Фиг. 6 объясняетъ это.

Фиг. 6.



АВ—предметъ, видимый глазомъ О на среднемъ разстояніи. Предметъ посылаетъ свѣтовые лучи АН и ВN, которые, проходя роговую оболочку С и діафрагму зрачка J, преломляются кристалликомъ L и даютъ изображеніе *av* на ретинѣ R въ уровнѣ желтаго пятна *) *tj*. Если предметъ удаляется, напр. въ А''В'', кривизна кристаллика становится меньше, а діафрагма расширяется въ J'', чтобы лучи А'N'' и В''N'' могли образовать въ *av* тождественное изображеніе. Если, наоборотъ, предметъ приближается въ А'В', то кристалликъ по той же причинѣ пріобрѣтаетъ большую выпуклость; зрачекъ сокращается въ J' и лучи слѣдуютъ направленію А'N' и В'N'. Уголъ А'N'B', т. е. зрительный уголъ ближайшаго предмета гораздо больше зрительнаго угла А''N''B'' дальше лежащаго предмета и это различіе—результатъ измѣненій самой существенной преломляющей середины глаза,—даетъ намъ ключъ къ *приспособляемости* (аккомодации) органа ко всѣмъ разстояніямъ.

Все вышеизложенное вполне приложимо и къ объективу:

*) Наиболѣе чувствительная часть ретины, гдѣ зрѣніе особенно ясно.

только за неспособностью его приспособляться къ разстоянію, должно брать, для полученія тождественныхъ изображеній съ разныхъ разстояній, разные объективы. Соотвѣтственно этому объективы можно раздѣлить еще на двѣ группы: объективы обыкновенные и объективы широкоугольные. Послѣдніе даютъ изображеніе предмета съ того же разстоянія въ меньшемъ размѣрѣ, аналогично кристаллику глаза, представляютъ большую кривизну линзъ и работаютъ съ меньшей діафрагмой, чѣмъ объективы обыкновенные. Уголъ обыкновенныхъ объективовъ обнимаетъ 45° — 60° . Выраженіе „широкоугольные“ примѣняется къ объективамъ съ угломъ около 75° . Наконецъ, обнимающіе, по крайней мѣрѣ, 90° , называются панорамическими или географическими.

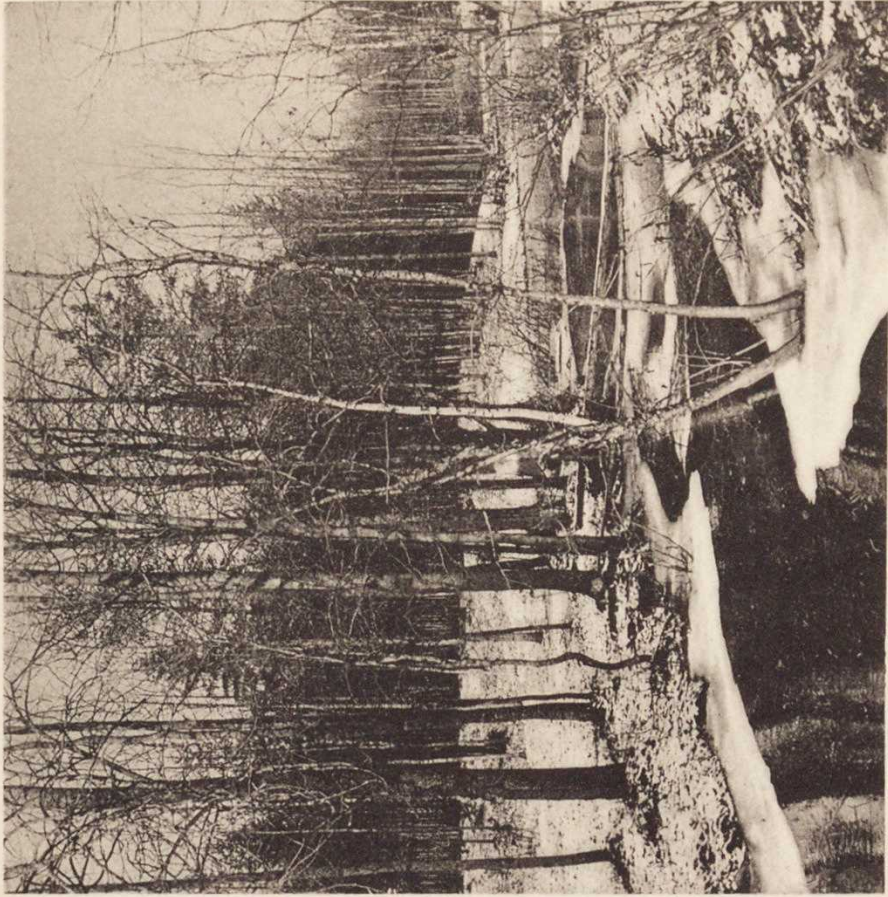
Затѣмъ объективы можно подраздѣлить на длинно-фокусные и коротко-фокусные; измѣненіе угла влечетъ за собой чувствительное измѣненіе длины фокуса. большому углу соотвѣтствуетъ болѣе короткій фокусъ. Между длиной фокуса и величиной угла существуетъ очень простое соотношеніе. Оно выражается формулой:

$$\operatorname{tang} \frac{\alpha}{2} = \frac{2}{cf},$$

гдѣ c представляетъ большую сторону покрываемой поверхности, f —длину фокуса и α —величину угла.

Подъ покрываемой поверхностью слѣдуетъ понимать величину рѣзко рисуемаго объективомъ изображенія. Часто случается, что изъ большого круга, покрываемаго объективомъ, можно выбрать лишь небольшой прямоугольникъ, годный для работы; тогда и широкоугольный объективъ долженъ быть поставленъ въ рядъ обыкновенныхъ.

Разница между углами въ стереоскопѣ мало ощутительна, такъ какъ объективомъ работаютъ лишь на половинѣ пластинки, а разница эта тѣмъ менѣе замѣтна, чѣмъ менѣе сравниваемая покрываемая поверхности.



Такимъ образомъ употребленіе широкоугольнаго объектива должно ограничиться только съемками предметовъ, высоко поднимающихся надъ обыкновеннымъ уровнемъ съемки и только въ томъ случаѣ, когда удалиться отъ нихъ на достаточное разстояніе не позволяетъ мѣсто. Штольцъ рекомендуетъ съ своей стороны не переходить предѣла 70° .

Кромѣ того, замѣчено, что вмѣстѣ съ уменьшеніемъ длины фокуса, появляется центральное пятно, часто обозначающееся въ видѣ вуали; въ то же время края освѣщены все менѣе и менѣе. Регулируя свѣтъ маленькими діафрагмами, уменьшаютъ свѣтосилу объектива. Изъ этого можно вывести правило: *чѣмъ широкоугольнѣе объективъ, тѣмъ онъ медленнѣе*. Однако нѣкоторые оптики ухитрились придать широкоугольнымъ объективамъ съ короткимъ фокусомъ свѣтосилу, достаточную для моментальныхъ съемокъ при хорошихъ условіяхъ освѣщенія.

Во всякомъ случаѣ короткофокусные объективы требуютъ строгаго отвѣса камеры, потому что, вслѣдствіе значительной кривизны ихъ линзъ, они склонны искажать очертанія предметовъ, и эта тенденція особенно проявляется при наклонѣ аппарата, чего, какъ мы сказали, надо тщательно избѣгать въ стереоскопическихъ работахъ.

Если ко всему сказанному мы прибавимъ еще преувеличеніе разстояній *) между передними и задними планами,

*) Съ этимъ можно согласиться только отчасти; обстоятельныя и интересныя демонстраціи Г. Ковальскаго показали неосновательность обвиненія объективовъ въ преувеличеніи перспективы. Кромѣ того, въ стереоскопѣ дѣло обстоитъ совсѣмъ иначе, чѣмъ въ обыкновенной фотографіи, благодаря впечатлѣнію результата. Близко находящіеся предметы не поражаютъ насъ своей величиной, а только кажутся очень близкими. Вся суть тутъ въ компановкѣ картины. Дѣйствительно, можно испортить все впечатлѣніе отъ картины слишкомъ рѣзкимъ сопоставленіемъ разныхъ величинъ.

производимое широкоугольниками то будетъ понятно, почему мы рекомендуемъ примѣнять ихъ лишь въ исключительныхъ случаяхъ, въ которыхъ они зато и незамѣнимы.

Итакъ, оставляя въ сторонѣ портретные и широкоугольные объективы для работъ специальныхъ, мы можемъ выбирать между простыми и прямолинейными (апланаты) объективами съ угломъ около 60° .

Если хотятъ получать настоящіе пейзажи, виды городовъ, вообще желаютъ репродуцировать произведенія природы или искусства, то для этого сослужить хорошую службу простой объективъ изъ трехъ линзъ; объективы же составленные изъ двухъ или одного стекла, такъ сказать, низшаго порядка: ихъ поле рѣзкости не велико, въ числѣ ихъ недостатковъ числится искривленіе и они значительно уступаютъ апланатамъ по своей свѣтосилѣ.

Занимающіеся одушевленными сценами и группами употребляютъ болѣе охотно апланаты или прямолинейники. По свѣтосилѣ немного уступающіе предшествующимъ, они даютъ удовлетворительные результаты, но нельзя требовать отъ нихъ такой перспективы, какъ отъ простыхъ объективовъ. При моментальныхъ съемкахъ тѣни часто лишены подробностей и потому ихъ лучше всего приспособить къ выдержаннымъ съемкамъ.

Резюмируя вышесказанное, находимъ, что простой объективъ свѣтосильнѣе, менѣе искажетъ перспективу и потому всего лучше для мгновенныхъ съемокъ пейзажей, причемъ недавнее усовершенствованіе устраняетъ искривленіе линій; тогда какъ апланатъ, не обладая такой глубиной перспективы, дастъ лучшіе результаты въ случаѣ группъ небольшой глубины, но уступить первому, какъ въ мгновенной свѣтописи, такъ и въ перспективѣ большаго протяженія.

Поэтому вотъ нашъ совѣтъ: для специальныхъ работъ имѣйте въ своемъ распоряженіи широкоугольные объективы, а для обыкновенныхъ, если вамъ то позволяютъ ваши средства, заведите по хорошей парѣ простыхъ и апланатическихъ (прямолинейныхъ) объективовъ. Въ противномъ случаѣ выберите простые объективы изъ трехъ чечевицъ, и мы смѣемъ увѣрить васъ, что вы останетесь довольны.

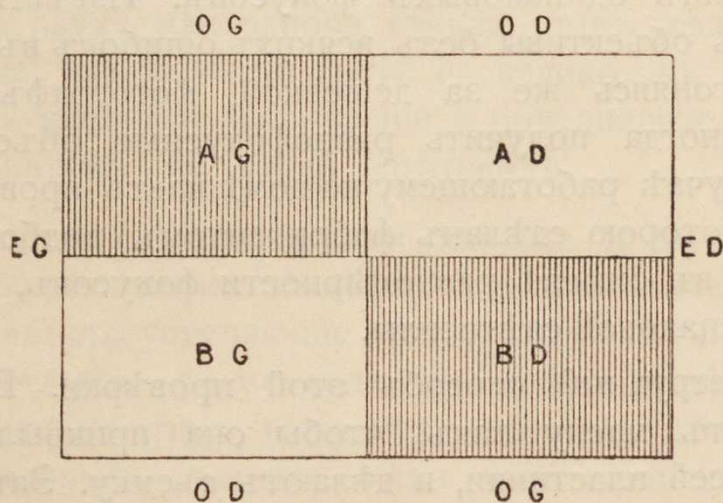
Подборъ объективовъ.

Недостаточно еще владѣть хорошими объективами: они должны быть хорошо подобраны въ смыслѣ равной свѣтосилы и вполнѣ одинаковыхъ фокусовъ. Извѣстныя фирмы выпускаютъ объективы безъ всякихъ ошибокъ въ равенствѣ фокусовъ; гоняясь же за дешевкой, фотографъ рискуетъ, конечно, иногда получить разнофокусные объективы. Во всякомъ случаѣ работающему не помѣшаетъ провѣрить точность, съ которою сдѣланъ фабрикантомъ подборъ аппаратовъ, какъ въ смыслѣ равномерности фокусовъ, такъ и въ смыслѣ одинаковой свѣтосилы.

Вотъ нетрудный способъ этой провѣрки. Въ кассетѣ располагаютъ маску такъ, чтобы она прикрыла нижнюю половину всей пластинки, и дѣлаютъ съемку. Затѣмъ вынимаютъ кассету и перемѣщаютъ объективы одинъ на мѣсто другого. Маску передвигаютъ для прикрытія верхней половины пластинки и снова производятъ съемку. По проявленіи оба изображенія должны быть тождественными и не представлять никакой туманности на каждой изъ своихъ двухъ половинъ. Если бы эта нерѣзкость появилась, то легко опредѣлить, который объективъ виноватъ въ этомъ. Назовемъ для перваго случая, когда мы экспонируемъ верхнюю половину стекла, черезъ AG (фиг. 7) первую половину слѣва, первую половину справа чрезъ AD; OG пусть будетъ лѣвый объективъ и OD — правый. Если лѣвый объективъ

находится не точно на фокусномъ разстояніи отъ матоваго стекла, а правый удовлетворяетъ этому условію, то часть, AD изображенія будетъ вполнѣ рѣзкою, а AG туманна. Обмѣнивъ объективы и прикрывъ верхнюю половину пластинки, мы находимъ OD соотвѣтствующимъ лѣвой половинѣ пластинки, которую мы назовемъ чрезъ BG, а объективъ OG—соотвѣтствующимъ правой половинѣ BD; въ послѣдней половинѣ и будетъ теперь замѣтна нерѣзкость. Легко понять, что нерѣзкость проистекаетъ отъ неправильнаго разстоянія отъ пластинки OG, а не отъ какихъ либо другихъ причинъ.

Фиг. 7.



Этотъ способъ лучше употребляемаго нѣкоторыми операторами и состоящаго въ сравненіи двухъ отдѣльныхъ негативовъ при подобной же перемѣнѣ мѣста объективовъ, такъ какъ изображенія здѣсь сосредоточены въ одномъ мѣстѣ и могутъ быть изслѣдованы лупой, поставленной на границу двухъ изображеній.

Едва ли не болѣе полезенъ этотъ способъ для сравненія объективовъ по ихъ свѣтосилѣ. Говоря о стереоскопическихъ камерахъ, мы сказали, что часто приписываютъ объективамъ недостатокъ интенсивности, въ которомъ они совершенно неответственны.

Предшествующей двойной операціей мы легко провѣримъ исправность инструментовъ. Если объективъ ОG свѣтосильнѣе, то AG и BD получаютъ большее свѣтовое впечатлѣніе чѣмъ AD и BG. Но если разница въ интенсивности происходитъ отъ указаннаго выше недостатка въ конструкціи камеры, то AG и BG гуще AD, когда погрѣшность въ конструкціи отражается на лѣвой сторонѣ камеры. Несомнѣнно, что легче замѣтить разницу въ интенсивности между двумя рядомъ лежащими изображеніями, чѣмъ сравнивать четыре рисунка на двухъ разныхъ пластинкахъ.

Наконецъ, не слѣдуетъ упускать при этомъ изъ вида другой существенный факторъ, именно самую пластинку.

Двѣ пластинки не могутъ быть совершенно тождественны, онѣ могутъ быть неравномѣрно проявлены, могутъ внести новый элементъ оцѣнки, при чемъ рискуютъ ошибиться въ выводѣ.

Кромѣ свѣтосилы и фокусовъ приходится считаться еще съ тождественностью величинъ угловъ, покрываемыхъ объективами. Въ теоріи *равнымъ фокусамъ соответствуютъ и равные углы*. Въ объективахъ, построенныхъ хорошими оптиками, можно положиться на это правило. Однако уголъ объектива зависитъ отъ преломляющей массы, изъ которой скомпанованы чечевицы. Поэтому оба объектива должны быть сдѣланы, по возможности, изъ одного матеріала.

Впрочемъ, мы можемъ сказать, что вообще, если фокусы тождественны, то углы различаются на очень малую величину, а для обнаруженія этой разницы лучше всего примѣнить тотъ же процессъ нѣсколькихъ изображеній, который мы просто назовемъ *процессомъ четырехъ изображеній*. Это средство укажетъ тѣ вертикальныя линіи, которыя не соответствуютъ въ двухъ половинахъ изображеній, такъ что, напр., стволъ дерева или домъ могутъ казаться болѣе широкими или узкими вверху, чѣмъ внизу. Если они кажутся

болѣе узкими въ части EG, они будутъ казаться болѣе широкими въ ED и обратно.

Но мало и знать недостатки,—надо еще найти лекарство отъ нихъ. Когда выясняется, что объективы не тождественны въ смыслѣ фокуснаго разстоянія, необходимо удостовѣриться, что ихъ основанія находятся на одномъ уровнѣ и разстоянія ихъ отъ матоваго стекла строго равны между собою. Объективная дощечка, не обладающая одинаковой толщиной по всему ея протяженію и неправильно вставляющаяся въ свои фальцы; кольцо, врѣзанное въ дощечку немного глубже, чѣмъ другое; разница въ толщинѣ колець; различная нарѣзка винта оправы—все это возможныя, но легко устранимыя причины обнаруживающейся разницы въ фокусахъ. Бумажныя или картонныя кольца, подложенныя подъ одинъ изъ объективовъ, могутъ регулировать ихъ разстоянія. Отъ нихъ зависитъ весьма важный совершенный параллелизмъ объективовъ съ матовымъ стекломъ.

Разница въ свѣтосилѣ можетъ быть исправлена легкимъ измѣненіемъ діафрагмы. Сначала, конечно, слѣдуетъ еще убѣдиться, что діафрагмы дѣйствительно равны и занимаютъ точно центральное мѣсто въ отношеніи къ чечевицамъ. Если нужно сравнять діаметры блендъ, то это можно выполнить наждакомъ или стеклянной бумагой, а еще лучше предоста-вить это сдѣлать оптику. Не нужно забывать при этомъ, что небольшая разница въ напряженности изображеній не вредитъ окончательному эффекту рельефа.

Совсѣмъ другое относительно фокуса. Туманность отъ неравномѣрности фокусовъ не только обыкновенная нерѣзкость. Это также и разница въ измѣреніяхъ изображенія, при чемъ послѣднее болѣе или меньшихъ размѣровъ, чѣмъ нужно, смотря по тому, впереди или позади фокуса находится пластинка. Эта разница въ размѣрахъ всѣхъ деталей изображенія совершенно уничтожаетъ рельефъ, не

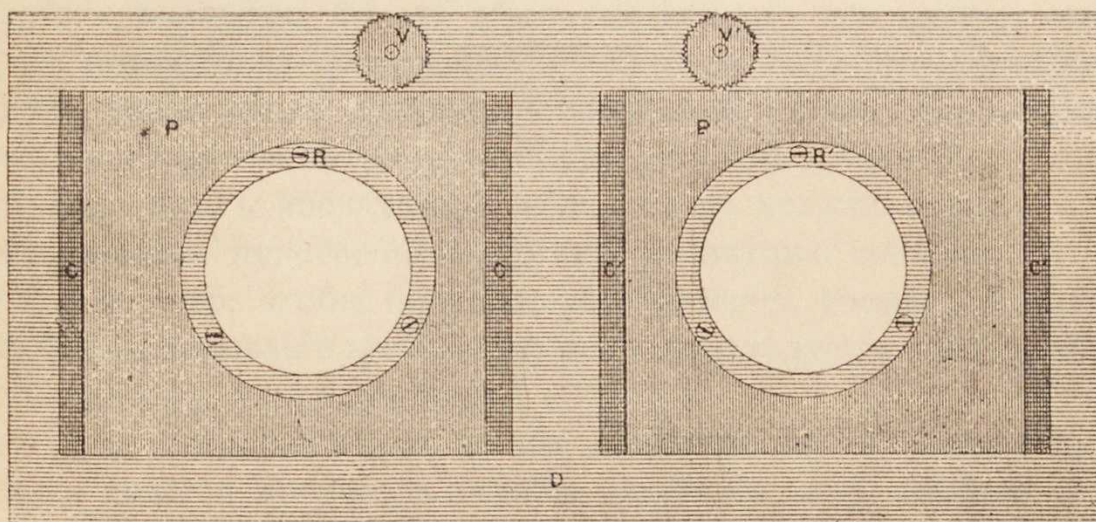
позволяя изображеніямъ сливаться. Если разница очень не велика, то изображеніе кажется плоскимъ; когда же она сильно выражена, то сліяніе изображеній въ одно не происходитъ совсѣмъ.

Такимъ образомъ, если ни одно изъ предложенныхъ нами средствъ не исправляетъ недостатковъ объективовъ, то не остается ничего болѣе, какъ обмѣнить ихъ.

Установка объективовъ.

Кромѣ ошибокъ въ самыхъ объективахъ, возможно еще чрезвычайно важное упущеніе, зависящее исключительно отъ постановки ихъ на дощечкѣ. Мы говоримъ о неудовлетворительной центрировкѣ, за которой нужно слѣдить особенно строго.

Фиг. 8.



Необходимо, чтобы оба оптическіе аппарата были расположены совершенно точно на той же горизонтали, которая сама должна быть математически параллельна горизонтали, раздѣляющей матовое стекло, слѣдуя его высотѣ и въ той же плоскости. Однимъ словомъ нужно, чтобы оба объектива помѣщались на одной высотѣ или совершенно въ одномъ

уровнѣ, именно въ уровнѣ центра пластинки; въ противномъ случаѣ возможно полученіе настолько различныхъ изображеній, что они не сливаются.

Все вышесказанное относится къ объективамъ, укрѣпленнымъ на одной дощечкѣ; существуетъ и другой способъ установки—на двухъ разныхъ планшетахъ (фиг. 8). Онъ можетъ быть особенно рекомендованъ, потому что онъ позволяетъ измѣнять разстояніе объективовъ между собою и приспособлять его къ различнымъ разстояніямъ снимаемаго предмета отъ камеры. Дощечки съ объективами двигаются съ помощью зубчатыхъ колесъ v и v' . Очевидно, что предѣлы удаленія объективовъ очень ограничены; по нашему мнѣнію, такая установка требуетъ слишкомъ обстоятельнаго обращенія для такихъ незначительныхъ результатовъ.



ГЛАВА IV.

Рельефъ и перспектива.

Почти всѣ авторы, объясняющіе рельефъ совмѣщеніемъ (superposition) принуждены констатировать трудность опредѣленія акта, вслѣдствіе котораго мы получаемъ впечатлѣніе рельефа.

Вотъ мнѣніе по этому поводу Mathias Duval'я, резюмирующаго сужденія и другихъ авторовъ: „что касается до зрѣнія рельефно, то это дѣло умственного воспріятія; каждый изъ обоихъ глазъ видитъ одинъ и тотъ же предметъ подъ различнымъ угломъ. Совмѣщеніе двухъ различныхъ впечатлѣній даетъ намъ природу рельефа..., сліяніе въ одно понятіе двухъ впечатлѣній дѣлается не механическимъ возбужденіемъ чувственного органа, но актомъ сознанія“.

Для того, чтобы получать изображенія, удовлетворяющія при разглядываніи требованію рельефа, слѣдуетъ найти ключъ къ рельефу и перспективѣ.

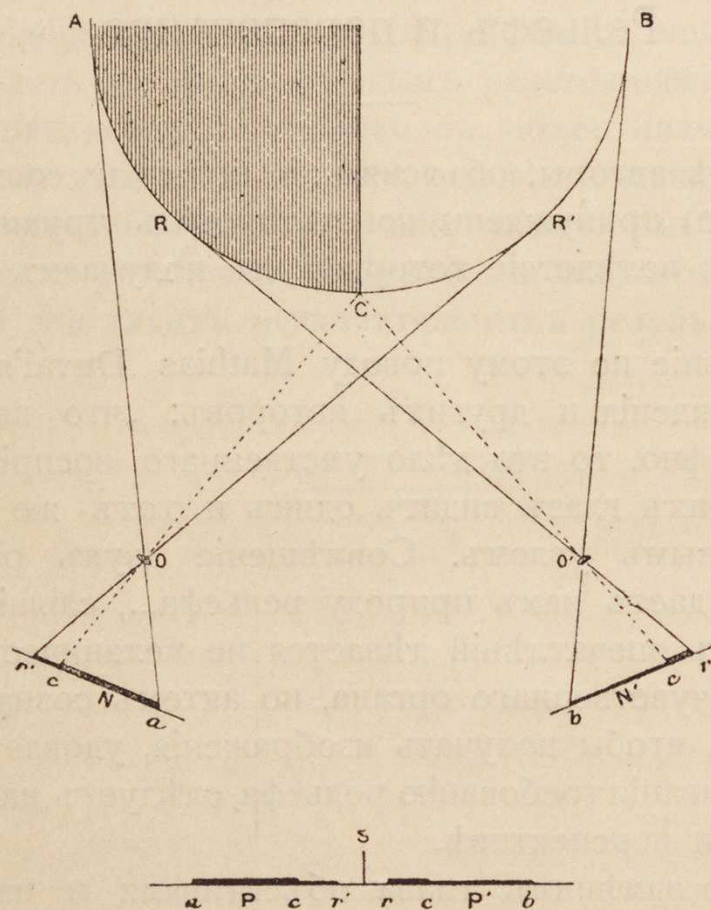
Для этого замѣнимъ глаза объективами и изслѣдуемъ, какъ должно поступить, чтобы получить ими изображенія, которыя мы можемъ поставить въ условія такихъ, какія мы получаемъ глазами.

Припомнимъ, что при разсматриваніи какого либо тѣла правымъ глазомъ мы видимъ больше правой стороны этого тѣла, чѣмъ лѣвой, а лѣвымъ глазомъ обратно. Оба изображенія представлены, каждое съ своей стороны, соотвѣтственно болѣе развитымъ, чѣмъ другое, и при сліяніи ихъ

умственнымъ воспріятіемъ мы можемъ оцѣнить рельефъ каждаго изъ этихъ тѣлъ.

Возьмемъ теперь полушаріе АВ (фиг. 9), лѣвую половину АС котораго окрасимъ въ черную краску, а правую СВ въ бѣлую. Передъ нимъ расположимъ два объектива

Фиг. 9.



О и О' въ извѣстномъ разстояніи другъ отъ друга. Для каждаго изъ нихъ проведемъ зрительные лучи объектива, т. е. тангенсы большихъ круговъ шара, проходящіе черезъ оптическій центръ, — у насъ — геометрическій центръ чечевицы. Эти линіи будутъ ОА и ОВ для лѣваго объектива О и О'В и О'А для праваго О'. Проведемъ теперь оптическіе лучи, идущіе отъ объективовъ въ средней точкѣ С раз-

дѣленія красокъ; эти лучи будутъ ОС для объектива О и ОС' для О'; мы получимъ такимъ образомъ для каждого объектива два угла, соотвѣтственно равныхъ, но различно расположенныхъ. Для лѣваго объектива уголъ АОС, обнимающій черную часть полушарія, будетъ гораздо больше $\angle COR'$, обнимающаго бѣлую часть. Обратно, для праваго объектива О', бѣлая часть соотвѣтствуетъ большему углу СО'В, тогда какъ черная часть видна подъ меньшимъ угломъ СО'Р.

Но, съ другой стороны, каждый изъ оптическихъ лучей, преломляясь чечевицей объектива, фиксируетъ свое изображеніе на чувствительной пластинкѣ и образуетъ негативъ N для объектива О и негативъ N' для О'; негативъ слѣва N получить на чувствительномъ слоеѣ большое изображеніе *sa* черной части АС шара и малое изображеніе *cr'* бѣлой части СR'; для праваго негатива N' — на слоеѣ получатся обратныя величины *bc* и *cr* для черной и бѣлой части. Но чувствительный слой, такимъ образомъ получившій впечатлѣніе, играетъ роль матрицы тисненія, въ соотвѣтствіи съ которой позднѣйшія позитивныя операціи принуждаютъ насъ перемѣстить (транспонировать) оба позитива, такъ какъ печатаніе естественно переворачиваетъ изображенія по отношенію къ негативамъ. Въ этомъ случаѣ у насъ получается два позитивныхъ отпечатка Р и Р', отдѣленныхъ въ S, которые дадутъ для стороны Р отношенія негатива N и для стороны Р'—отношенія негатива N', т. е. изображеніе черной части шара будетъ очень велико въ Р и мало въ Р', тогда какъ бѣлая часть будетъ мала въ Р и велика въ Р',

Слѣдовательно, глазъ, глядя на позитивный отпечатокъ, увидитъ шаръ правильно и въ тѣхъ же условіяхъ, какъ и въ природѣ. Но это произойдетъ при условіи *sine qua non* перемѣщенія (транспозиціи) полученныхъ позитивовъ. Если послѣдняя не имѣетъ мѣста и Р' занимаетъ положеніе Р, какъ это будетъ при простой копіи, отпечатанной соприко-

сновеніемъ съ негативомъ, то лѣвый глазъ увидитъ результаты работы праваго объектива, а правый—лѣваго. Явленіе сліянія становится тогда невозможнымъ: для выполненія этого, повторимъ опять, необходимо, чтобы оба изображенія были представлены глазамъ въ такихъ условіяхъ, какъ они видимы обыкновенно.

Перспективу можно разсматривать, какъ частное выраженіе рельефа, и наоборотъ—можно выводить понятіе рельефа отъ перспективы, и часто оба выраженія „рельефъ“ и „перспектива“ употребляются безразлично. Однако подъ перспективою мы будемъ въ дальнѣйшемъ подразумѣвать послѣдовательность предметовъ рядами или различно расположенныхъ.

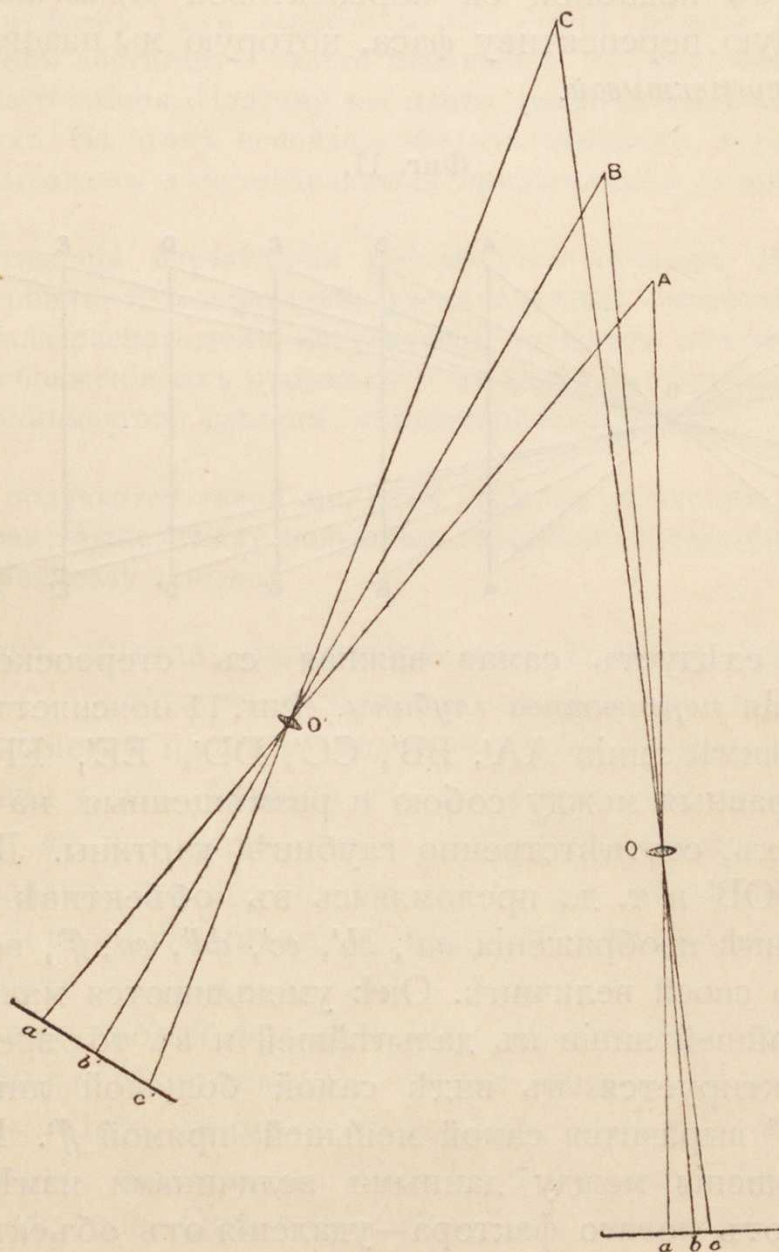
Предположимъ три точки А, В и С (фиг. 10), расположенныхъ въ пространствѣ на неравныхъ разстояніяхъ; мы оцѣняемъ различнымъ образомъ разстоянія, которыя ихъ отдѣляютъ, когда мы смотримъ отъ точки О, откуда онѣ видны почти въ профиль, или отъ точки О', гдѣ онѣ представляются почти en face. Если на мѣстѣ глазъ мы расположимъ два объектива, то они образуютъ намъ различныя проэкціи: для объектива О разстоянія ab и bc будутъ очень малы, тогда какъ аналогичныя $a'b'$ и $b'c'$ будутъ много больше. Съ другой стороны, изъ этой же фигуры видно, что чѣмъ болѣе en face мы смотримъ, тѣмъ предметы кажутся дальше другъ отъ друга, и наоборотъ, они кажутся тѣмъ сближеннѣе, чѣмъ болѣе въ профиль они намъ видны.

Очевидно, что чѣмъ ближе точки зрѣнія О и О', тѣмъ менѣе разницы между проэкціями на этихъ точкахъ. Эти проэкціи совпадутъ при совмѣщеніи О и О'.

Отсюда слѣдуетъ, что мы можемъ выразить понятіе о перспективѣ такимъ образомъ: перспектива—это идея разстоянія, оцѣняемая глазами, расположенными по отношенію предметовъ въ пространствѣ, въ тѣхъ же условіяхъ, какъ

они по отношенію къ тѣламъ, рельефъ которыхъ оцѣ-
няють.

Фиг. 10.

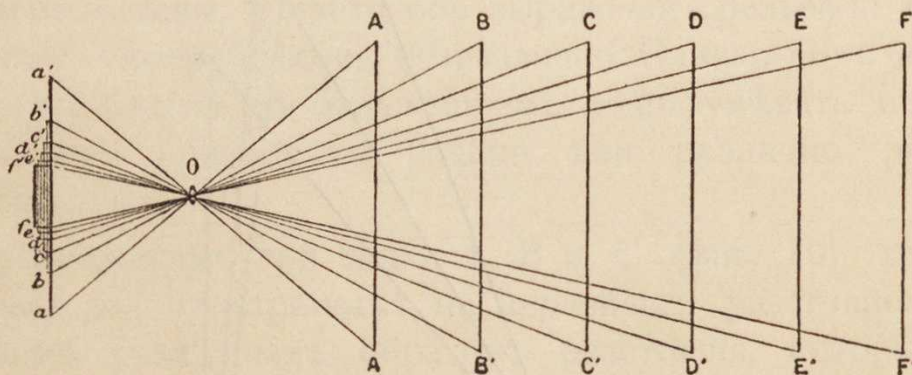


Такимъ образомъ все то, что мы сказали о рельефѣ,
вполнѣ приложимо и къ перспективѣ.

Точки, расположенныя въ одной плоскости или на одной

горизонтальной линіи, воспроизводятся объективомъ въ разстояніяхъ, пропорціальныхъ разстояніямъ ихъ на линіи или въ плоскости. Это *горизонтальная перспектива* фаса. Въ совокупности съ подобной ей перспективой *вертикальной* она даетъ общую перспективу фаса, которую мы назовемъ *фронтальной перспективой*.

Фиг. 11.



Далѣе слѣдуетъ самая важная съ стереоскопической точки зрѣнія *перспектива глубины*. Фиг. 11 поясняетъ ея идею. Предположимъ линіи AA', BB', CC', DD', EE', FF', параллельныя, равныя между собою и размѣщенныя на равныхъ разстояніяхъ, соотвѣтственно глубинѣ картины. Лучи OA, OA', OB, OB' и т. д., преломляясь въ объективѣ O даютъ на пластинкѣ изображенія aa', bb', cc', dd', ee', ff', весьма различныя по своей величинѣ. Онѣ уменьшаются мало-по-малу отъ ближайшей линіи къ дальнѣйшей и въ то время, какъ AA' проецируется въ видѣ самой большой линіи, самая задняя FF' выразится самой меньшей прямой ff'. На этотъ разъ отношенія между данными величинами измѣняются и зависятъ отъ новаго фактора—удаленія отъ объектива.

Чѣмъ ближе къ объективу передній планъ, тѣмъ болѣе разницы между нимъ и послѣдующими планами, и если мы снимаемъ какой либо предметъ съ слишкомъ близкаго разстоянія, то переднія части его кажутся преувеличенными и

предметъ представляется въ некрасивыхъ формахъ. Въ этомъ случаѣ часто бываетъ достаточно перемѣнить мѣсто съемки и снять предметъ подъ другимъ угломъ.

Вообще рельефъ тѣмъ выразительнѣе, чѣмъ больше зрительный уголъ; рельефъ достигаетъ своего maximum'a на минимальномъ разстояніи яснаго зрѣнія. Поэтому мы плохо различаемъ рельефъ отдаленныхъ тѣлъ. На этомъ основанъ эффектъ панарамъ, передніе планы которыхъ выражены дѣйствительными предметами, а задніе замѣнены живописью.

Для достиженія впечатлѣнія рельефа отдаленныхъ тѣлъ Гельмгольцъ построилъ *телестереоскопъ*, увеличивающій зрительный уголъ.

Два зеркала расположены на удаленіи, большемъ разстоянія между глазами. Изображенія ихъ отражаются въ меньшихъ зеркалахъ, откуда они и воспринимаются глазами обыкновеннымъ стереоскопическимъ порядкомъ.

Рельефъ получается такой же, какъ если бы разстояніе между глазами было разстояніе между большими зеркалами, которыми управлять можно по произволу (*Drouin*).

Наконецъ, иногда (напримѣръ, при моментальныхъ съемкахъ толпы) средствомъ исправить непріятную перспективу глубины является поднятіе надъ обыкновенной высотой, т. е. выше уровня глазъ. Однако съ артистической точки зрѣнія такіе виды, въ которыхъ дома и другіе высокіе предметы кажутся падающими другъ на друга, не могутъ быть названы удовлетворительными; поэтому не слѣдуетъ преувеличивать высоту съемки.

Изъ совокупности фронтальной перспективы и перспективы глубины проистекаетъ третье ощущеніе — *воздушной перспективы*. Подъ этимъ выраженіемъ артисты подразумеваютъ чувство, ощущаемое глазомъ и не поддающееся точному опредѣленію. Она получается отъ взаимнаго воздѣйствія свѣтовъ и тѣней и отъ личной оцѣнки.

Объективъ не всегда даетъ эту перспективу и это часто бываетъ по винѣ оператора. Напр., предметъ, расположенный слишкомъ близко къ фону, кажется наклееннымъ на

него. „Нужно воздуху вокругъ модели“, говорятъ практики. Поэтому необходимо выбирать хорошо выдѣляющіеся передніе планы и не допускать въ избираемыхъ сюжетахъ нагроможденія плановъ и, слѣдовательно, нужно обращать большое вниманіе на группировку.

Воздушная перспектива удается особенно хорошо при утреннихъ съемкахъ, когда легкій туманъ еще рельефнѣе выдвигаетъ передніе планы. Ортохроматическія пластинки также являются важнымъ пособіемъ для достиженія воздушности.



ГЛАВА V.

Разстояніе между объективами.

Вопросу о разстояніи между объективами придаютъ большую важность, такъ какъ отъ него зависитъ степень рельефа.

Brewster, опираясь на чисто научныя основанія, предложилъ вообще принять за норму разстояніе между глазами. Это правило оказалось спорнымъ: de la Blanchère, одинъ изъ первыхъ, представилъ на это мнѣніе серьезныя возраженія и выразилъ необходимость измѣнять величину разстоянія между объективами пропорціонально высотѣ треугольника или разстоянія предметовъ при сохраненіи одной и той же величины оптического угла.

Если отбросить наше *знаніе* тѣлѣ въ рельефѣ, то легко замѣтить, что предметы представляются намъ плоскими, а не въ видѣ тѣлѣ съ тремя измѣреніями. Опираясь на это и указывая, что, значитъ чувство рельефа не простирается очень далеко, de la Blanchère заключаетъ, что для произведенія удовлетворительнаго рельефа достаточно небольшого зрительнаго угла. Кромѣ того, можно замѣтить, что большее удаленіе объективовъ полезно только для воспроизведенія панорамы, разсматриваемой съ извѣстной высоты, и

что при этихъ данныхъ передніе планы кажутся погруженными *) и представляются въ некрасивыхъ условіяхъ. Если для полученія рельефа нужно подняться, то не слѣдуетъ увеличивать этого во избѣжаніе искривленія вертикалей.

Существуетъ соотношеніе, говоритъ тотъ же авторъ, съ одной стороны между разстояніемъ человѣческихъ глазъ, какъ основаніемъ треугольника, и предѣломъ человѣческаго стереоскопическаго зрѣнія, какъ высотой, и съ другой стороны—между искомымъ основаніемъ, т. е. разстояніемъ объективовъ, и высотой отъ предѣла пейзажа до объективовъ. Т. е. точка, помѣщенная на предѣлѣ стереоскопическаго зрѣнія человѣческихъ глазъ, занимаетъ вершину треугольника, основаніе котораго будетъ прямая линія, соединяющая центры двухъ глазъ. То же отношеніе существуетъ и въ случаѣ объективовъ, расположенныхъ на прямой, длина которой можетъ быть различна, до крайней точки стереоскопическаго зрѣнія объективовъ, которая въ свою очередь служитъ вершиной новаго треугольника. Эти два треугольника съ различными длинами высоты и основанія могутъ измѣнять величину угла для достиженія хорошаго рельефа отъ 2-хъ до 4-хъ градусовъ.

Если разстояніе между различными планами очень велико то уголъ въ 2° допускаетъ сліяніе переднихъ плановъ съ достаточнымъ рельефомъ. Въ противномъ случаѣ при небольшомъ разстояніи между планами рекомендуется употреблять большій уголъ для достиженія сильнѣйшаго рельефа.

*) Здѣсь у автора неясность: при разсматриваніи панорамы съ высоты передніе планы и должны казаться погруженными — какими же имъ еще быть?

Прим. составителя.

Всѣ эти наблюденія выражены въ слѣдующей таблицѣ:

Разстоя- ніе отъ предмета до объ- ектива.	Разстояніе между объективами.		Разстоя- ніе отъ предмета до объ- ектива.	Разстояніе между объективами.	
	при углѣ въ 2°.	при углѣ въ 4°.		при углѣ въ 2°.	при углѣ въ 4°.
1	0,03	0,07	70	2,45	4,80
2	0,07	0,14	80	2,80	5,60
3	0,10	0,21	90	3,12	6,24
4	0,14	0,28	100	3,50	7
5	0,17	0,35	150	5,20	10,40
6	0,21	0,42	200	7	14
7	0,24	0,49	250	8,80	17,60
8	0,28	0,56	300	10,50	21
9	0,31	0,63	350	12,30	24,60
10	0,35	0,70	400	14	28
15	0,52	1,04	450	15,75	31,50
20	0,40	1,40	500	17,50	35
25	0,98	1,76	600	21	42
30	1,05	2,10	700	24,50	49
35	1,23	2,46	800	28	56
40	1,40	2,80	900	31,20	62,40
50	1,75	3,50	1000	35	70
60	4,10	4,20			

Однако Robiquet, замѣтившій, что для большаго рельефа необходимо и большее разстояніе между объективами и ставшійся опредѣлить геометрически это разстояніе, не на-

шелъ никакого соотношенія между данными величинами „Чтобы различные планы“, говоритъ онъ въ практическомъ заключеніи, „представлялись безъ преувеличенія рельефа и правильно въ перспективномъ отношеніи, лучше взять слишкомъ малое разстояніе, чѣмъ слишкомъ большое“.

Cazes, рѣшая тотъ же вопросъ, предлагаетъ слѣдующее: 1) зрительный уголъ предмета брать равнымъ тому, какой примѣняется глазами, видящими точку, расположенную на разстояніи зрѣнія въ употребляемомъ стереоскопѣ; 2) объективы находятся въ минимальномъ разстояніи отъ предмета, вычисленномъ по формулѣ:

$$D = \frac{10}{v} f d,$$

гдѣ D среднее разстояніе предмета отъ каждаго изъ объективовъ; f —разстояніе оптическихъ центровъ отъ объектива до изображенія предмета; d —глубина предмета, т. е. разстояніе между крайними планами, перпендикулярно къ биссектрисѣ камеръ и v —разстояніе нормального зрѣнія.

Stolze, опираясь на необходимость соразмѣрять удаленіе объективовъ съ стереоскопомъ, останавливается на разстояніи въ 7 см. и указываетъ отношенія обоихъ удаленій въ теоретической таблицѣ, изъ которой мы извлекаемъ главное.

Воспроизведеніе фотографіей.	У д а л е н і е	
	на негативной пластинкѣ.	на стереограммѣ.
$\frac{1}{3}$	0,993	0,467
$\frac{1}{4}$	0,875	0,525
$\frac{1}{5}$	0,840	0,560
$\frac{1}{10}$	0,770	0,630
$\frac{1}{20}$	0,735	0,665
$\frac{1}{50}$	0,714	0,686
$\frac{1}{100}$	0,707	0,693
$\frac{1}{150}$	0,705	0,695

Эта теорія можетъ быть приложена только къ малымъ измѣреніямъ и то съ большими практическими трудностями.

Наконецъ, Davanne разстояніе между объективами подчиняетъ формату, т. е. разстоянію между центрами изображеній.

Это мнѣніе чаще другихъ получаетъ практическое подтвержденіе.

Вообще невозможно буквально слѣдовать теоретическимъ правиламъ, построеннымъ на данныхъ математическихъ и физическихъ. Тогда мы принуждены были бы измѣнять разстоянія негативнаго изображенія для каждой изъ точекъ линіи глубины, т. е. глубины фотографируемыхъ предметовъ. Практически эта операція абсолютно невозможна. Эта невозможность измѣнять разстояніе между объективами во время одной съемки—очевидна и не требуетъ особыхъ объясненій.

Поэтому вычисленное разстояніе между объективами можетъ дать удовлетворительный результатъ, если предположить, что снимаемая картина состоитъ только изъ одного плана.

Если, напр., картина составляется только одними передними планами, то небольшое удаленіе объективовъ дастъ хорошій рельефъ. Если, наоборотъ, ее составляютъ исключительно задніе планы, то разстояніе должно быть гораздо значительнѣе для достиженія подобнаго же результата.

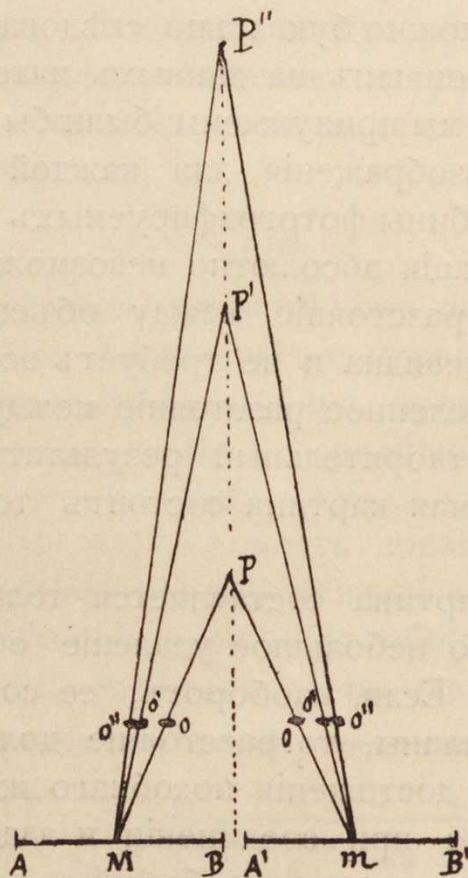
Очевидно, что при соединеніи и заднихъ и переднихъ плановъ, мы, удовлетворяя требованію первыхъ, преувеличимъ рельефъ вторыхъ, а сообразуясь съ передними планами, не получимъ рельефа заднихъ.

Кромѣ того, эти замѣчанія имѣютъ лишь относительное значеніе, такъ какъ передніе планы могутъ сдѣлаться средними, при помѣщеніи передъ ними новыхъ предметовъ. Такое зависимое положеніе имѣютъ и задніе планы.

Посмотримъ теперь, какъ относятся объективы въ лежащей передъ ними перспективѣ. Пусть будетъ (фиг. 12) точка Р

помѣщенная въ нѣкоторомъ разстояніи отъ объективовъ на общей зрительной оси такъ, что ея изображеніе образуется на срединѣ каждой изъ чувствительныхъ поверхностей. Эти поверхности AB и $A'B'$ соотвѣтствуютъ стереоскопическимъ изображеніямъ. Чтобы точка P была воспроизве-

Фиг. 12.



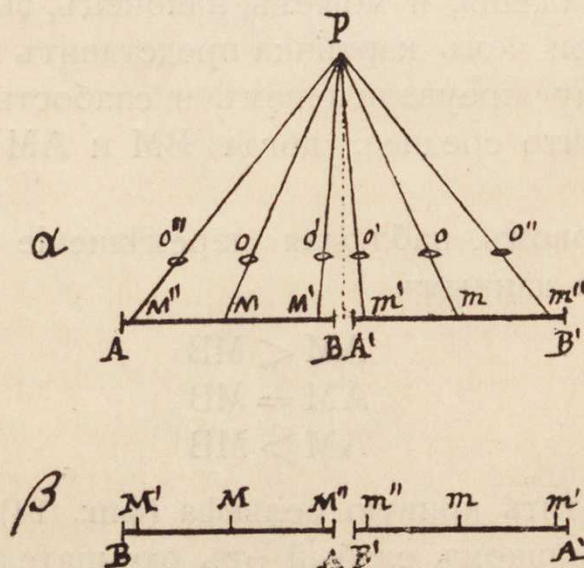
дена въ срединахъ M и m , объективы должны помѣщаться въ O и O' . Если теперь разстояніе отъ объективовъ до точки удвоится и точка перейдетъ въ P' , то для осуществленія тѣхъ же условій объективы должны быть помѣщены въ $O'O'$ и слѣдовательно разстояніе между ними увеличится въ извѣстной пропорціи. При дальнѣйшемъ увеличеніи, равномъ напр. предшествующему, и при перемѣщеніи точки въ

P'' объективы должны быть снова раздвинуты, если хотятъ получить изображенія точки на серединѣ. Объективы помѣстятся тогда въ O'' и O'' . Только тогда рельефъ сохранитъ одну и ту же относительную силу, потому что изображенія находятся въ однихъ и тѣхъ же положеніяхъ и будутъ разсматриваться однимъ и тѣмъ же способомъ.

Но удаленіе объективовъ измѣнено. Очевидна невозможность практическаго приложенія этого способа для полученія всесторонняго рельефа.

На примѣрѣ оказывается, что для объективовъ съ фокусомъ въ 12 см., покрывающихъ 9×12 и обнимающихъ уголъ въ 36° , удаленію (предмета) на 10 м. соотвѣтствуетъ разстояніе между объективами 8,6 см.; удаленію на 20 м. соотвѣтствуетъ разстояніе въ 8,7 см.; удаленію на 30 м. — разстояніе 8,8; оно приближается къ 9 см., разстоянію нормальному для пластинки 12×18 см., когда предметъ отстоитъ отъ объективовъ почти въ 50 метрахъ.

Фиг. 13.



Подобнымъ же образомъ предположимъ точку P (фиг. 13) помѣщенную въ извѣстномъ разстояніи отъ объективовъ

и дающую свое изображеніе на двухъ половинахъ АВ и А'В' стереоскопической пластинки; объективы, помѣщенные въ ОО дадутъ изображенія Р въ срединахъ М и m ; помѣщенные въ О' они образуютъ изображенія въ М' и m' ; перемѣщенные въ О''—дадутъ ихъ въ М'' и m'' .

Разсматривая, напр., половину АВ, мы легко констатируемъ, что въ первомъ случаѣ АМ и МВ равны; во второмъ АМ' — гораздо больше М'В и въ третьемъ АМ'' — гораздо меньше М''В. Но при послѣдующей транспозиціи позитивовъ окажется (фиг. 14): для 1-го случая ВМ и АМ также равны, но для 2-го случая ВМ' много меньше М'А, а въ 3-мъ случаѣ ВМ'' гораздо болѣе М''А.

Значитъ, большее удаленіе объективовъ сближаетъ позитивныя изображенія, а меньшее удаляетъ ихъ.

Слѣдовательно, рельефъ будетъ тѣмъ выразительнѣе, чѣмъ позитивныя изображенія болѣе сближены и въ послѣднемъ случаѣ онъ будетъ преувеличеннымъ.

Напротивъ, рельефъ будетъ тѣмъ слабѣе, чѣмъ болѣе удалены изображенія, и можетъ, наконецъ, выразиться слишкомъ слабо, при чемъ картинка представитъ примѣръ *плано-скопiи* *). Между преувеличеніемъ и слабостью рельефа существуетъ нѣчто среднее, когда ВМ и АМ равны между собою.

Однимъ словомъ, наблюдая перемѣщеніе изображенія М точки Р мы по даннымъ

$$AM < MB$$

$$AM = MB$$

$$AM > MB$$

можемъ вычертить кривую рельефа (фиг. 14).

Рельефъ слишкомъ слабый отъ отрицательнаго знака въ В увеличивается отъ В до М.

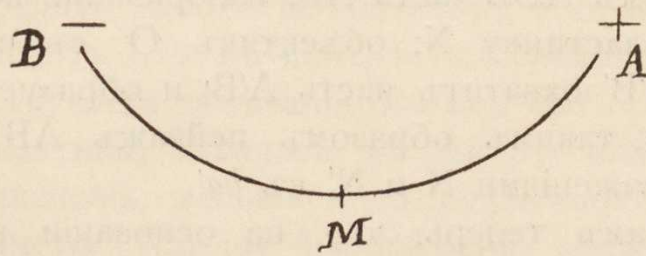
*) Видъ обыкновенной фотографіи.

Рельефъ преувеличенный, исходя отъ положительнаго знака въ А уменьшается отъ А до М.

Мертвая точка кривой будетъ въ точкѣ, гдѣ рельефъ ни преувеличенъ, ни слишкомъ слабъ и совпадаетъ съ серединой М.

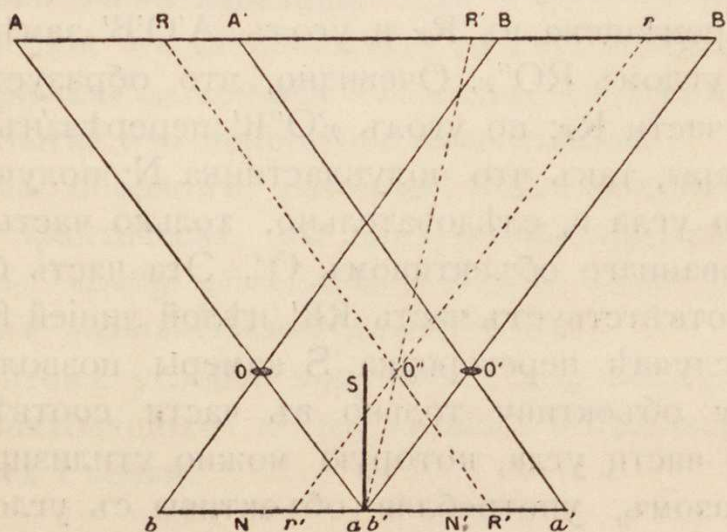
Конечно, въ результатѣ такого закона будетъ подчиненіе объективу; такъ, на вышеприведенномъ примѣрѣ ясно, что при употребленіи объективовъ, покрывающихъ 9×12 см., и при работѣ на пластинкѣ 12×18 мы должны удалиться отъ

Фиг. 14.



переднихъ плановъ на 50 м. во избѣжаніе полученія преувеличеннаго рельефа.

Фиг. 15.



Въ нѣкоторыхъ необходимыхъ нарушеніяхъ этого правила оказывается невозможность строгаго примѣненія математи-

ческихъ выводовъ, оправдываемая практикой, что очень существенно.

Разсмотримъ теперь вліяніе разстоянія между объективами на работу послѣднихъ. Представимъ линіей AB' (фиг. 15) протяженіе пейзажа, воспроизводимого объективами O и O' . Они обнимутъ каждый съ своей стороны $AB=A'B$. На соотвѣтствующихъ сторонахъ матоваго стекла ba' образуются изображенія одинаковой длины. Если объективъ расположенъ въ центрѣ половины матоваго стекла, то изображеніе займетъ всю эту половину пластинки. Объективъ O обнимаетъ своимъ угломъ AOB часть AB , изображеніе которой ba займетъ полупластинку N ; объективъ O' съ своей стороны угломъ $A'O'B'$ охватитъ часть $A'B'$ и образуетъ на N' изображенія ba' ; такимъ образомъ пейзажъ AB' представится двумя изображеніями N и N' въ ba' .

Предложимъ теперь, что, на основаніи вышеприведенныхъ правилъ, мы сблизимъ объективы на разстояніе глазъ. Для ясности передвинемъ одинъ только объективъ и пусть O'' замѣнитъ объективъ O' . Уголъ объектива не измѣнится и онъ обниметъ такую же часть пейзажа AB' , но эта часть будетъ перемѣщена въ R_r и уголъ $A'O'B'$ замѣнится равнымъ ему угломъ $RO''r$. Очевидно, что образуется изображеніе $R'r'$ части R_r ; но уголъ $r'O''R'$ перерѣзанъ перегородкой S камеры, такъ что полупластинка N' получитъ только часть этого угла и, слѣдовательно, только часть изображенія, образованнаго объективомъ O'' . Эта часть будетъ $b'R'$, которой соотвѣтствуетъ часть RR' цѣлой линіей R_r ; значитъ, въ этомъ случаѣ перегородка S камеры позволяетъ работать этому объективу только въ части соотвѣтствующей небольшой части угла, которую можно утилизировать. Такимъ образомъ, употребляя объективы съ угломъ въ 70° , теряютъ возможность воспользоваться угломъ, бѣльшимъ напр. 40° .

Кромѣ того, отъ перемѣщенія объектива въ O'' , на краяхъ

естественно получается нерѣзкость, а иногда даже отсутствіе изображенія, когда объективъ только-только покрываетъ данную полупластинку.

Эффектъ, противоположный предшествовавшему, получается при чрезмѣрномъ удаленіи объективовъ. Въ этомъ случаѣ повторяется то же, только указанные неудобства обнаруживаются въ части изображенія, ближайшей къ перегородкѣ.

Такимъ образомъ расположеніе объективовъ соотвѣтственно разстоянію между человѣческими глазами можетъ только повредить работѣ объективовъ и большинство оптиковъ помѣщаютъ ихъ въ центрѣ пластинокъ.

Предшествующія замѣчанія могутъ быть дополнены еще однимъ: объективы, находясь въ центрѣ пластинокъ, образуютъ изображенія, весьма мало различающіяся по протяженію предмета. Каждое изображеніе, какъ извѣстно, состоитъ изъ общей части, повторяющейся въ каждомъ изъ нихъ plus часть, спеціальная для каждаго и занимающая края картины; при центральномъ помѣщеніи объективовъ она будетъ очень невелика; если эти части попадаютъ для разглядыванія въ стереоскопъ, то онѣ представляются неясными, расплывающимися. Очевидно, что чѣмъ онѣ больше, тѣмъ сильнѣе это непріятное впечатлѣніе.

Такимъ образомъ, разбирая этотъ вопросъ и теоретически и практически, мы принуждены придти къ правилу: *разстояніе между объективами должно быть равно половинѣ всей длины употребляемой пластинки.*

При этомъ условіи получается хорошій рельефъ, предметовъ, находящихся не въ слишкомъ большомъ разстояніи отъ мѣста съемки.



ГЛАВА VI.

Различные процессы для получения стереоскопического изображенія.

Полученіе стереоскопическихъ изображеній возможно двумя способами—при употребленіи или одной стереоскопической камеры и возможной съемки сразу обоихъ изображеній или при употребленіи простой камеры и двойной съемки.

А. *Особенности потребленія стереоскопической камеры.* При работѣ съ руки, когда это позволяютъ объемъ и конструкція камеры, ею нельзя воспользоваться иначе, какъ производя обѣ съемки сразу. Когда же прибѣгаютъ къ помощи треножника и не имѣютъ нужды въ моментальности съемки, то пластинки могутъ быть экспонированы какъ заразъ, такъ и одна послѣ другой.

Для осуществленія послѣдняго необходимо, чтобы каждый объективъ имѣлъ свой особый, независимый отъ другого, затворъ; для совмѣстныхъ же съемокъ затворъ долженъ быть общій.

При сниманіи панорамъ безъ близкихъ переднихъ плановъ, съемки должно производить каждую отдѣльно на разстояніи иногда нѣсколькихъ метровъ одна отъ другой. Очевидно, что въ этомъ случаѣ стереоскопическая камера не представляетъ, повидимому, никакихъ преимуществъ передъ обыкновенной. Однако, первая заслуживаетъ предпочтенія, потому что производитъ оба рисунка на одной пластинкѣ, не требуя при небольшой уловкѣ перемѣщенія

этихъ изображеній. Для этого достаточно на правомъ концѣ избраннаго основанія съемки работать лѣвымъ объективомъ, а на лѣвомъ концѣ правымъ. Понятно, что требуемое перемѣщеніе совершается уже при съемкѣ.

Что касается до системы затворовъ, то всего цѣлесообразнѣе примѣненіе одного общаго для обоихъ негативовъ затвора; онъ допускаетъ и одновременныя съемки: стоитъ только закрывать объективъ, ненужный въ данный моментъ, кружкомъ изъ чернаго картона или чѣмъ либо инымъ. Если бы оказалось невозможнымъ вставить такую маску въ раковину объектива, то ее вставляютъ въ діафрагменную щель. Когда нельзя примѣнить и этого, то всегда ужъ есть возможность закрыть объективъ извнутри камеры.

Двойной или стереоскопическій затворъ такимъ образомъ вполне можетъ замѣнить два отдѣльныхъ, представляя передъ послѣдними то преимущество, что допускаетъ чаще всего употребляющуюся одновременную экспозицію.

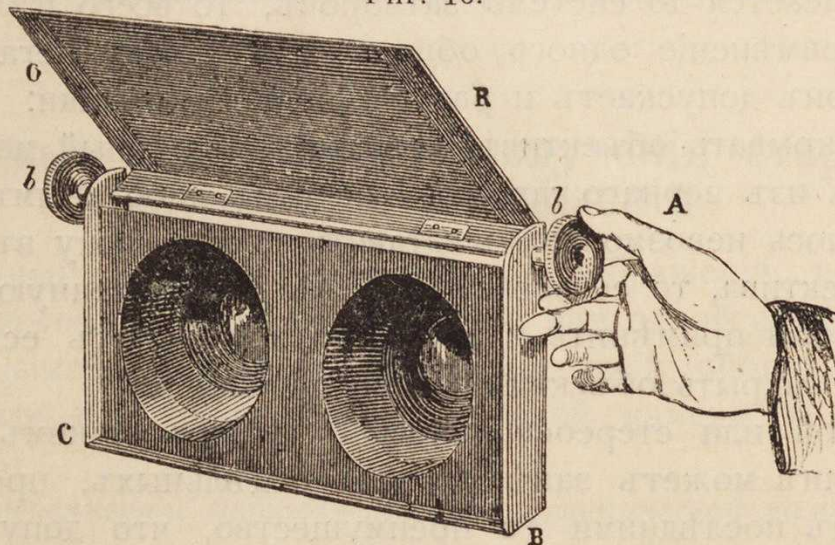
Затворы могутъ быть трехъ системъ по роду своей службы: 1) исключительно для выдержанныхъ съемковъ, 2) для моментальныхъ съемокъ и 3) для тѣхъ и другихъ вмѣстѣ.

1. Одинъ изъ самыхъ старыхъ и до сихъ поръ удержавшихся затворовъ для выдержанныхъ снимковъ производится фабрикантами подъ именемъ затворовъ *en gainerie*.

Существенная часть его—картонная легкая планшетка OR, оклеенная кожей и бархатомъ и поднимающаяся вращеніемъ пуговицы *b* (фиг. 16). При поворачиваніи ея сразу даль и передніе планы получаютъ почти одну и ту же выдержку, благодаря чему даль передерживается, а передніе планы недодерживаются, вслѣдствіе разницы въ освѣщеніи. Для устраненія этого, необходимо открывать затворъ мало-по-малу, при приближеніи къ предѣлу полного открытія все быстрѣе, считаясь съ расположеніемъ пейзажа на матовомъ стеклѣ. Стало быть манипуляціи съ этимъ затворомъ до-

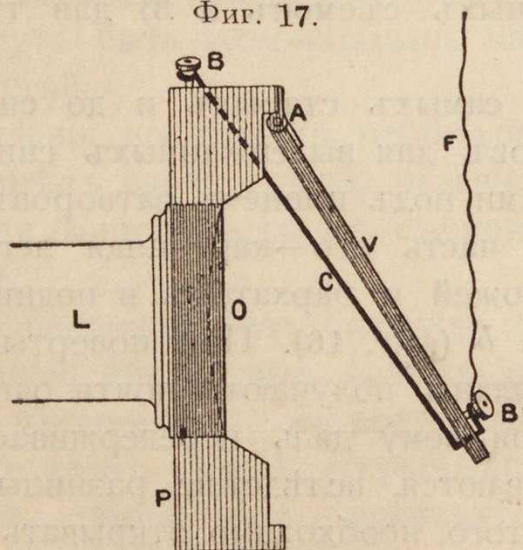
вольно обстоятельны. Опорой для него служитъ простая доска съ просверленными двумя дырами для вставленія оправъ объективовъ.

Фиг. 16.



Мы внесли нѣкоторыя измѣненія въ устройство этого затвора. Во первыхъ, досочку съ отверстіями для объек-

Фиг. 17.



тивовъ мы замѣнили двумя подвижными досочками, благодаря чему возможно измѣнять разстояніе между объекти-

вами. Кромѣ того, эти дощечки могутъ быть замѣнены другими съ большими или меньшими отверстіями для употребленія различныхъ объективовъ. Во вторыхъ, въ виду того, что при открываніи и закрываніи затвора часто происходятъ сотрясенія, опасныя для рѣзкости изображенія, мы прибѣгли къ устройству, показанному на фиг. 17.

Сочлененіе на шарнирѣ А сдѣлано такъ, чтобы движеніе было мягко, на сколько это возможно. Каучуковый шнурокъ С, натянутый съ силой достаточной, чтобы онъ держалъ прижатымъ клапанъ *v* затвора, прикрѣпленъ снизу внутри клапана, а другимъ своимъ концомъ онъ укрѣпляется сверху рамки затвора. Къ нижнему краю клапана привязывается простая нитка F. Для управленія затворомъ достаточно дѣйствовать этой ниткой, поднимая и опуская, по желанію, клапанъ. Противодѣйствіе эластичнаго каучука смягчаетъ возможные сотрясенія. Въ точкахъ привязыванія резины имѣются маленькіе крючки, на которые шнуръ легко болѣе или менѣе натягивается соотвѣтственно желанію болѣе быстрого или медленнаго спуска затвора. При такомъ устройствѣ хорошее дѣйствіе его обезпечено.

Когда при нѣкоторыхъ съемкахъ, напр., въ ущельяхъ въ извѣстныхъ гористыхъ странахъ, требуется сократить время выдержки для первыхъ плановъ, иногда освѣщенныхъ сильнѣе дали, то описанный затворъ перевертывается, такъ сказать, вверхъ ногами и тогда удовлетворяетъ сказанному требованію.

2. Существуетъ довольно много системъ моментальныхъ затворовъ для стереоскопическихъ камеръ; затворы эти обыкновенно состоятъ изъ двухъ обыкновенныхъ, дѣйствіе которыхъ соединено для одновременной работы. Таковы затворы Лингофа, Герца, Торнтон-Пикара и много другихъ, перечисленіе коихъ отниметъ много времени.

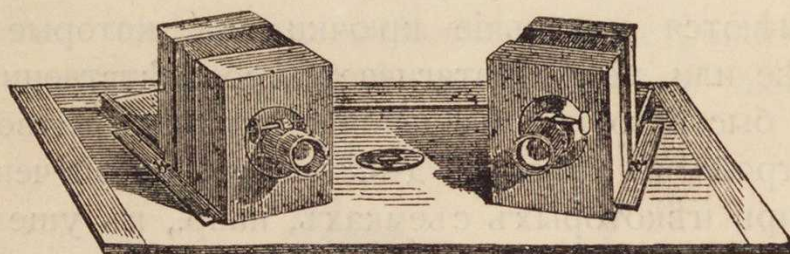
Всѣ они болѣе или менѣе хороши, но мы отдаемъ предпочтеніе наименѣе сложному и самому экономичному—старой

„гильотинкѣ“, могущей утилизироваться съ большой выгодой. Мы построили гильотинку съ двумя отверстіями на одной задвижкѣ: она очень легка, компактна и дешева. Скорость затвора можно измѣнять и довести до крайнихъ предѣловъ примѣненіемъ различныхъ каучковыхъ шнурковъ и уменьшеніемъ ширины щели.

Фиг. 6 показываетъ устройство этого затвора. Задняя дощечка съ отверстіями для объективовъ можетъ быть замѣнена другой и такимъ образомъ непріятный недостатокъ затворовъ, пригнанныхъ только къ одному виду объективовъ, вполне устраняется.

3. Что касается до затворовъ, предназначенныхъ какъ для выдержанныхъ, такъ и для моментальныхъ съемокъ, то эта комбинація представляетъ тѣ же неудобства, какія указаны и выше.

Фиг. 18.

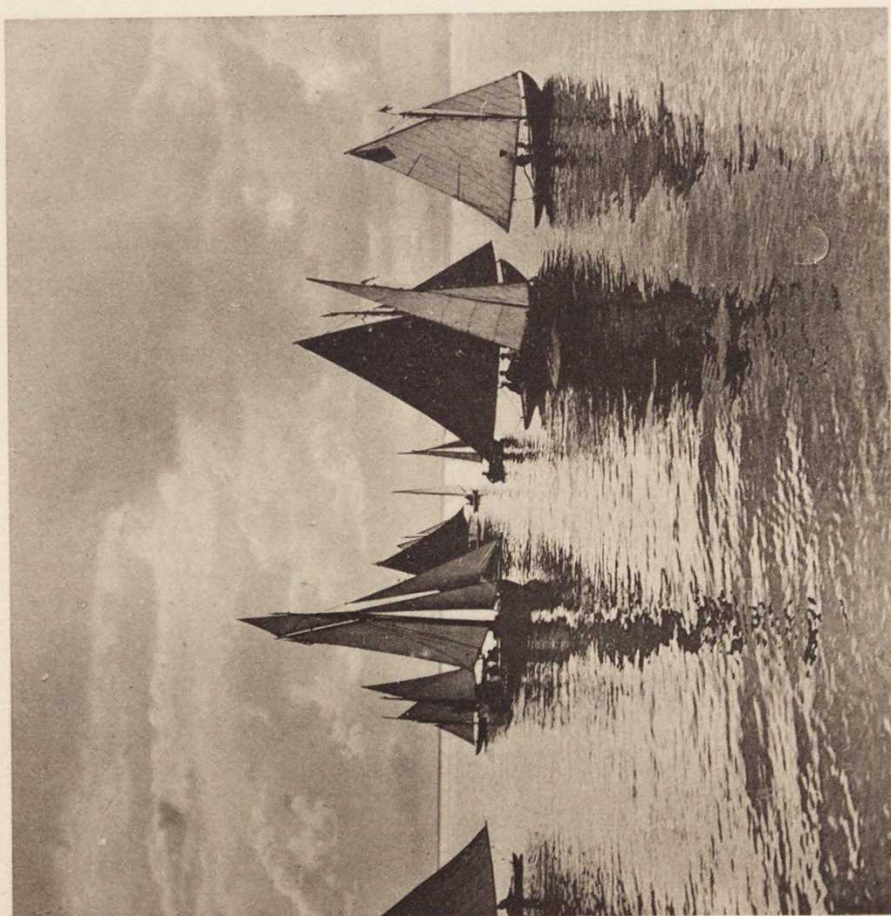
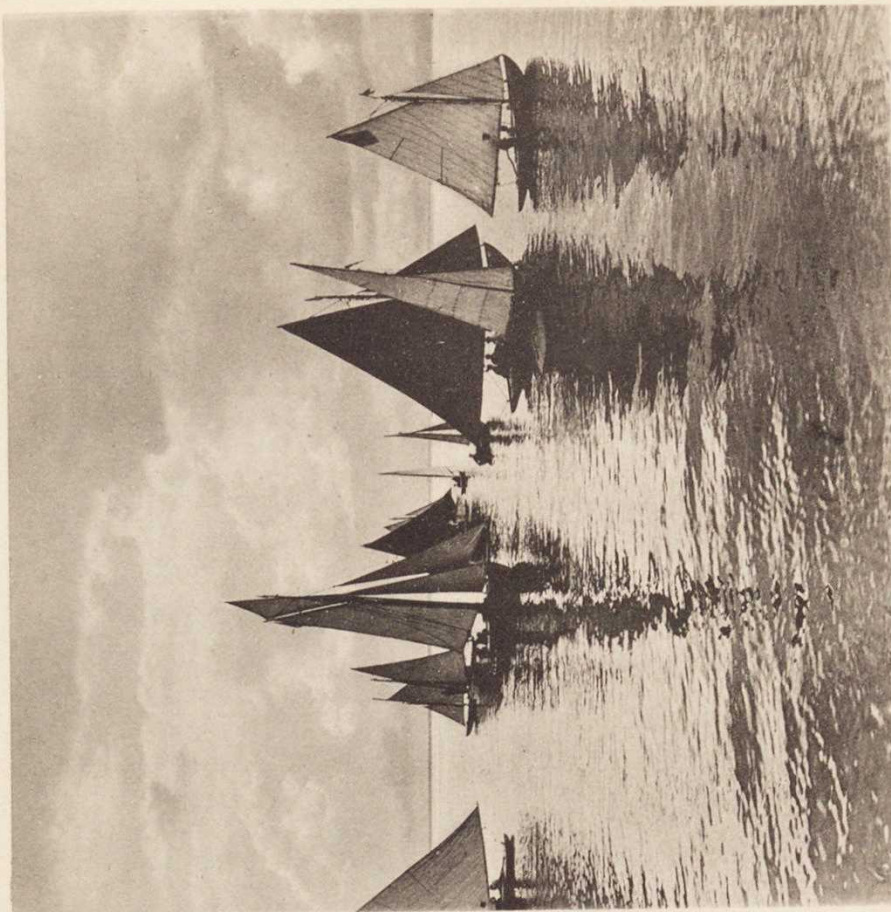


В. *Употребленіе обыкновенной камеры.*

Къ нему, въ сущности, приводится и употребленіе стереоскопической камеры. Мы рассмотримъ три способа употребленія камеръ.

1. *Употребленіе двухъ тождественныхъ отдѣльныхъ камеръ.*

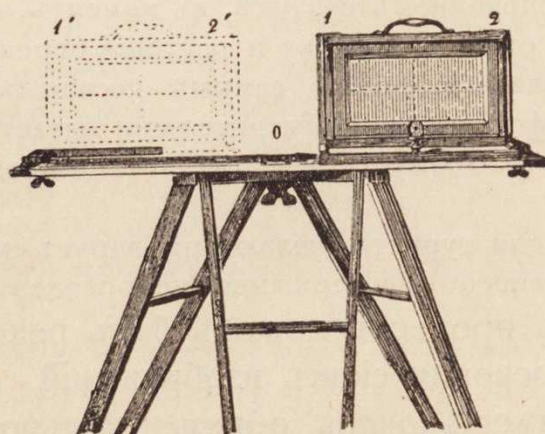
Этотъ способъ представляетъ громадное неудобство: онъ не допускаетъ съемки съ руки. Громоздкость нужныхъ инструментовъ также не рекомендуетъ его употребленія. Обѣ камеры располагаются на оконечностяхъ доски, привинченной къ треножнику (фиг. 18); онѣ вставляются въ наугольникъ EE' , закрѣпляемые на доскѣ винтами, движущимся въ



щеляхъ доски и, по желанію, сближающими камеры. Длина доски не должна превышать 60 см. Нѣкоторые практики употребляютъ доску въ 1 м. длиной, но эта величина, значительно прибавляя въ вѣсѣ и громоздкости багажа, все равно недостаточна для съемки большихъ панорамъ.

Для работы доску устанавливаютъ параллельно горизонту вида, предполагаемаго для съемки. Затѣмъ устанавливаютъ одну изъ камеръ, напр. лѣвую, для полученія на матовомъ стеклѣ требующагося вида, стараясь совмѣстить центръ его съ центромъ матоваго стекла. Затѣмъ придвигаютъ къ камерѣ наугольникъ и закрѣпляютъ его. Установивъ другой наугольникъ въ точно такое же положеніе, помѣщаютъ въ него другую камеру.

Фиг. 19.



При этомъ необходимо наблюдать, чтобы камеры были строго тождественны, а пластинки—одинаковой чувствительности.

2. *Употребленіе одной перемѣщаемой камеры.*

Описанная выше доска можетъ разсматриваться, какъ основаніе, употребленіе котораго продолжено и на данный случай. Укрѣпивъ въ надлежащихъ положеніяхъ наугольники, камеру переставляютъ послѣ первой съемки на другой край доски (фиг. 19).

Этотъ процессъ, не смотря на свою сложность, можно сказать, самый стереоскопическій. Тожественность условій съемки, въ смыслѣ употребляемаго аппарата, не подлежитъ никакому сомнѣнію и центрировка объектива теряетъ бѣльшую часть своего значенія.

Передъ предшествующимъ процессомъ данный имѣетъ лишь одни преимущества, а общимъ недостаткомъ обоихъ процессовъ является невозможность одновременной съемки, необходимой постоянно при возможномъ измѣненіи даннаго вида живыми существами или явленіями природы.

При измѣняющемся освѣщеніи надо хорошо опредѣлить отношенія обѣихъ позъ. Бѣгушія тѣни облаковъ могутъ легко такъ измѣнить освѣщеніе между первой и второй экспозиціей, что картины становятся совсѣмъ непохожими.

Еще труднѣе задача при вѣтрѣ. Бываетъ, что послѣ первой съемки, совершенной при спокойномъ воздухѣ, въ моментъ, когда хотятъ приступить ко второй съемкѣ, деревья и растенія переднихъ плановъ начинаютъ вдругъ качаться и часто самымъ досаднымъ образомъ испытываютъ терпѣніе фотографа. Дѣйствительно, остается только ждать, такъ какъ картина съ движущимися предметами—совершенно негодна для съемки.

Очевидно, что для туриста, желающаго вдругъ схватить поправившійся видъ, этотъ способъ совершенно непригоденъ.

Однако этотъ процессъ можетъ быть рекомендованъ для большихъ стереоскопическихъ изображеній, когда употребленіе двойной камеры очень обременительно изъ-за ея величины и стоимости, а также и для внутреннихъ и наружныхъ архитектурныхъ съемокъ.

3. *Употребленіе одной камеры съ перемѣщеніемъ объектива.*

Этотъ способъ аналогиченъ двумъ первымъ, но дѣйствуетъ въ худшихъ условіяхъ.

Обыкновенная камера раздѣлена внутри перегородкой и снабжена объективной дощечкой, способной къ перемѣщенію объектива движеніемъ въ фальцахъ или экцентрическимъ вращеніемъ. Объективъ расположенъ сбоку, въ центрѣ половины камеры и для второй съемки передвигается въ соответственное мѣсто другой половины.

Мы рассмотримъ однако подробнѣе этотъ доступный для всѣхъ способъ, какъ онъ рекомендуется проф. Клейнштюберомъ въ Phot. Rundschau.

Перегородка дѣлается изъ черной матеріи и такой же бумаги, которая склеиваютъ клейстеромъ или какимъ либо другимъ клеющимъ матеріаломъ. По высыханіи разрѣзаютъ на соотвѣтствующіе куски и складываютъ въ видѣ ломанной линіи, какъ мѣхъ. Длина перегородки должна быть такова, чтобы при полномъ растяженіи мѣха складки не совсѣмъ вытягивались. Ширина концовъ зависитъ отъ высоты мѣха у объективной доски и матоваго стекла. Свѣтонепроницаемое прилегание перегородки къ верху и къ низу мѣха не обязательно. Въ передней поверхности аппарата (предварительно вынувъ подвижныя объективныя дощечки) вырѣзаютъ въ срединѣ сверху и снизу зарубки и пропускаютъ тонкую планку, приспособивъ ее такимъ образомъ, чтобы она не препятствовала вдвиганію объективной доски. То же дѣлается и со стороны матоваго стекла. На эти двѣ планки наклеиваютъ концы перегородки и, сложивъ ее, подкладываютъ все это подъ прессъ, гдѣ складки привыкаютъ къ ихъ положенію.

Эластичная лента изъ самага лучшаго краснаго или чернаго каучука прикрѣплена къ серединамъ планокъ и идетъ вдоль перегородки. Длина этой ленты должна быть выбрана такъ, чтобы допускать самое длинное требующееся растяженіе, но чтобы и при самомъ короткомъ растяженіи мѣха—сопротивленіе ленты должно быть достаточно для того, чтобы держать перегородку въ прямомъ положеніи. Такую установку можно сдѣлать очень скоро; легко и удалить перегородку, въ случаѣ желанія работать аппаратомъ на всей пластинкѣ.

Вмѣсто дѣленія камеры перегородкой можно употребить и другой способъ. Въ задкѣ камеры у матоваго стекла сверху и снизу дѣлаютъ узкія дорожки: верхнюю нѣсколько глубже, чѣмъ нижнюю. Въ эти дорожки вставляется черная жестяная или, если позволяетъ аппаратъ, деревянная пластинка, способная вдвигаться, по желанію, и справа, и слѣва.

Очевидно, что при употребленіи аппарата для 13×18 , разстояніе между двумя положеніями объектива должно быть равно 9 см. и, слѣдовательно, такова должна быть величина движенія объективной доски.

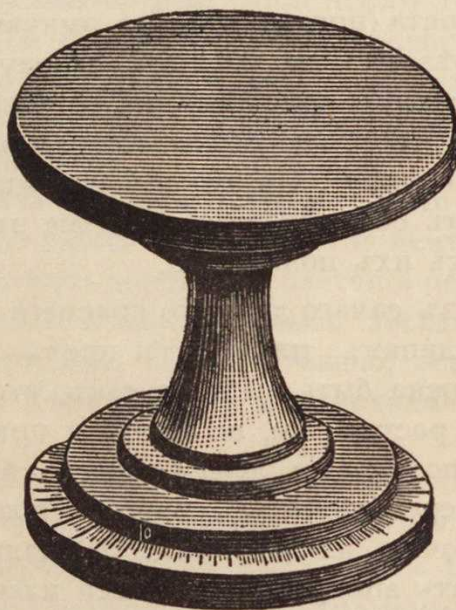
Если же конструкція камеры не допускаетъ такого раздвиженія, то оно во всякомъ случаѣ не должно быть меньше 7 см. Понятно, что на этотъ разъ мы теряемъ на форматѣ.

Камеры съ коническимъ вращающимся мѣхомъ, обыкновенно допускающія только вертикальное перемѣщеніе объектива, требуютъ осо-

баго приспособленія для необходимой горизонтальной подвижности оптической системы, что довольно затруднительно вслѣдствіе обязательнаго достиженія полнаго параллелизма обоихъ положеній объектива съ матовымъ стекломъ.

Помимо всего, здѣсь должно считаться съ уклоненіями, возможными при перемѣщеніи объектива. Необходимо быть очень осторожнымъ, чтобы не сдвинуть камеры; треножникъ должно употреблять очень солидный.

Фиг. 20.



Вообще этотъ процессъ обилень хлопотами, безъ которыхъ можно получить совсѣмъ негодные результаты.

Стереоскопическія съемки перемѣщеніемъ предмета. Наконецъ, вмѣсто того, чтобы перемѣщать или разставлять камеры, возможно или перемѣщать самый предметъ или пользоваться присущимъ ему движеніемъ, если оно происходитъ при подходящихъ условіяхъ.

Прекрасное приложеніе этого способа сдѣлалъ, Warren de la Rue, который получилъ великолѣпныя стереоскопическія съемки планетъ (въ частности Сатурна), фотографируя ихъ черезъ такой промежутокъ времени когда свѣтило вращается на желаемый уголъ.

Этотъ же способъ приложимъ къ фотографированію предметовъ небольшихъ измѣреній и легко перемѣщаемыхъ какъ то: физическіе аппа-

раты, маленькія части машинъ и т. д. Снимаемый предметъ помѣщается на вращающейся подставкѣ (фиг. 20) основаніе, которой раздѣлено на градусы.

Послѣ первой съемки, вращаютъ предметъ на желаемый уголъ и фотографируютъ второй разъ, не трогая съ мѣста аппарата. Продолжая вращеніе, можно получить третій, четвертый негативъ и т. д., такимъ образомъ, что каждый послѣдующій будетъ лѣвымъ по отношенію къ предыдущему. Если этимъ вращеніемъ описать цѣлую окружность, то получатъ при съемкахъ, отличающихся каждая на 10° , тридцать шесть негативовъ, которые дадутъ изображеніе предмета со всѣхъ его сторонъ. Такого рода отпечатки хорошо наклеить на рядъ картоновъ связанныхъ полотнянными лентами. Тогда спеціальнаго перемѣщенія не требуется, потому что сочетаніе лѣвыхъ и правыхъ рисунковъ въ распоряженіи наблюдателя. Крайній рисунокъ долженъ быть въ сочетаніи съ первымъ.

При этомъ необходимо оперировать съ однообразнымъ фономъ: если послѣдній содержитъ неподвижные предметы, то они кажутся не рельефными и эффектъ испорченъ.

Можно поставить въ упрекъ этой системѣ то обстоятельство, что освѣщеніе не одинаково въ обѣихъ позахъ по отношенію къ частямъ предмета. Однако разница эта не такъ уже важна, и требуется большое вниманіе, чтобы замѣтить ее.

Вмѣсто перемѣщенія предмета вращеніемъ его, можно перемѣстить его параллельно ему самому и вращать камеру (безъ перемѣщенія). Разстояніе между предметомъ и камерой должно быть при обѣихъ съемкахъ тождественно. Этотъ процессъ употребляется почти исключительно въ микрофотографіи (*Drouin*).



ГЛАВА VII.

Условія негатива.

Однимъ изъ самыхъ существенныхъ вопросовъ при полученіи негатива является выборъ формата. Чаше другихъ для стереоскопическаго негатива употребляется пластинка размѣромъ 18 см. въ длину и 9 см. въ ширину. Къ ней приближается также довольно распространенный форматъ 17 см. въ длину и 8,5 см. въ ширину.

Эти размѣры не стоятъ ни въ какомъ отношеніи къ нормальной пластинкѣ (18 × 24) и представляютъ только одно преимущество непосредственнаго печатанія. Они слишкомъ малы для полученія достаточнаго рисунка, потому что стереоскопическое изображеніе соотвѣтствуетъ только половинѣ пластинки и квадратъ со стороной въ 8,5 или 9 см. реализуетъ только небольшую часть работы объектива, обыкновенно предназначеннаго для покрыванія по крайней мѣрѣ 9 × 12 см. Для полученія всего вида, даже не особенно длиннаго, въ такомъ случаѣ принуждены удалаться и тѣмъ уменьшать его элементы, причемъ пейзажъ можетъ оказаться очень узкимъ.

Труды послѣдняго конгресса установили стереоскопическимъ форматомъ пластинку 8,5 × 17 см. Намъ кажется, что это выведено слишкомъ специально изъ размѣровъ, присвоенныхъ проэкціоннымъ картинамъ. Всего проще и цѣлесообразнѣе для стереоскопії сохранить подраздѣленія нормальной пластинки, такъ какъ всѣ другіе размѣры являются предвзятыми и мало на чемъ обоснованными.

Принимая во вниманіе съ одной стороны, что вертикальныя линіи болѣе общи въ природѣ, чѣмъ горизонтальныя, а съ другой стороны, что глазъ схватываетъ легче виды съ двойной высотой, чѣмъ шириной, Harding Warner предложилъ форматъ англійской нормальной пластинки $22,5 \times 17,5$ см., т. е. для половины почти 11×17 . Этотъ размѣръ, можетъ быть, немного великъ въ высоту и можетъ представлять удобства только въ Англіи, гдѣ существуетъ подобный размѣръ.

Другое измѣреніе, немного менѣе распространенное, чѣмъ предшествовавшія въ 12×20 см., даетъ для cadaго изображенія хорошій форматъ 10×12 см. Когда перегородка вынута и работаютъ на всей пластинкѣ, этотъ форматъ вполне удовлетворитъ цѣли. Однако онъ, не представляя ложнаго измѣренія, является предвзятымъ и не имѣетъ отношенія къ нормали.

Мы можемъ предложить наиболѣе практичный размѣръ—нормальную полупластинку 12×18 см. Ея половина—четверть нормальной пластинки 9×12 вполне удовлетворитъ всѣмъ сказаннымъ требованіямъ.

Вошедшая по недоразумѣнію, пластинка 13×18 см.—не болѣе, какъ испорченная мѣра, которой, впрочемъ, охотно держатся. Такъ какъ фабриканты упорствуютъ на прежнемъ форматѣ, то, объявляя войну рутинѣ, мы принуждены прибѣгнуть къ разрѣзанію пополамъ цѣлой нормальной пластинки, которое особыхъ затрудненій не представляетъ.

Помянутый размѣръ имѣетъ за собою еще и то преимущество, что каждая половина его представляетъ величину, достаточную для отдѣльной картинки. Онъ очень выгоденъ для полученія стереоскопныхъ картинъ репродукціей камерой, а если печатаніе соприкосновеніемъ не можетъ утилизировать всей его величины, то это зло не такъ уже велико.

Мы уже говорили о возможности полученія большихъ

стереоскопическихъ изображеній. Нѣкоторые операторы доходятъ до размѣровъ 24×30 см. Такія изображенія, если они воспроизведены объективами съ одинаковымъ угломъ, въ сущности тождественны съ маленькими. Въ самомъ дѣлѣ, при съемкѣ, напр., улицы въ 20 домовъ одноугольные объективы захватятъ, очевидно, одно и то же количество домовъ, соотвѣтственно большее съ одной стороны улицы. Вся разница будетъ лишь въ величинѣ предметовъ.

Однако погоня за величиной изображенія, понятная въ обыкновенной фотографіи теряетъ свое значеніе въ стереоскопической, въ виду примѣненія увеличивающаго аппарата въ стереоскопѣ. Къ этому присоединяется еще неудобство разглядыванія большихъ изображеній. Возиться съ такими изображеніями въ 30—40 см., отпечатанными на стеклѣ, едва ли представляетъ большую пріятность, а большимъ картинамъ на бумагѣ мы всегда предпочтемъ маленькія на стеклѣ, имѣющія за собой несравненную тонкость работы.

Большая стереоскопическая камера (24×30 см.) Франсе построена по обыкновенному типу стереоскопическихъ камеръ. Для уменьшенія объема и вѣса она — коническая. Широкоугольные объективы съ 18 см. фокусомъ, во избѣжаніе большого растяженія камеры, укрѣплены въ кулисахъ и могутъ наводиться на предметы въ разстояніи отъ 5 метровъ до бесконечности. Затворъ помѣщенъ внутри. Визиръ, привинченный сверху камеры, позволяетъ управлять и работать ею съ руки.

Опытъ, произведенный Бюер'омъ съ этимъ аппаратомъ, показалъ, что полученные изображенія не избѣгаютъ главныхъ неудобствъ, обозначенныхъ нами выше, такъ какъ они происходятъ отъ большихъ размѣровъ.

Наконецъ, при полученіи стереотипа надо избѣгать всякихъ пятенъ гораздо тщательнѣе, чѣмъ при обыкновенномъ процессѣ; пятна нарушаютъ цѣлость впечатлѣнія рельефа и сильно мѣшаютъ разглядыванію картинъ. Ретушь — затрудни-

тельнѣе и должна быть особенно тщательна, такъ какъ изображенія увеличиваются. Лучше на нее не полагаться и строго слѣдить за чистотой изображенія.

Мы уже говорили о сравнительно неважности легкой неравномѣрности въ силѣ обѣихъ половинъ отпечатка. Она не оказываетъ большого вліянія на впечатлѣніе рельефа и часто происходитъ отъ причинъ трудно устранимыхъ. Способомъ для исправленія этого недостатка служить мѣстное печатаніе; при нѣкоторомъ вниманіи можно вполне уравнять копіи по ихъ интенсивности.

Этимъ и исчерпывается вопросъ о негативахъ. Повторимъ только еще разъ, что рельефъ главнымъ образомъ зависитъ отъ расположенія плановъ.

Что касается до остальныхъ условій, какъ то: экспозиціи и проявленія, то отсылаемъ читателя по этому поводу къ общимъ сочиненіямъ по фотографіи.



ГЛАВА VIII.

Условія отпечатковъ (стереоскопій).

Для стереоскопическихъ изображеній важно рѣшеніе трехъ общихъ вопросовъ: 1) правильное печатаніе; 2) разстояніе между изображеніями и 3) форматъ изображеній. Разсмотрѣніемъ этихъ вопросовъ мы теперь и займемся.

1. Правильное печатаніе.

Въ стереоскопії болѣе, чѣмъ во всякомъ другомъ родѣ фотографіи, нужно стремиться къ тому, чтобы тѣни отпечатковъ были сильно выражены, а свѣта ихъ представлялись въ видѣ легкихъ полутоновъ, а не были бы чисто бѣлыми, какъ это требуется нѣкоторыми операторами для проэкціонныхъ картинъ.

Позитивный отпечатокъ, представляющій рѣзкіе свѣта и тѣни, очень непріятенъ, и нѣтъ ничего невыносимѣе для глаза, какъ эти оскорбительные для зрѣнія большіе свѣта и тѣни, о которыхъ говорятъ, глядя въ стереоскопъ: „какъ это похоже на снѣгъ“! или „но это дерево изъ цинка, а пейзажъ изъ бѣлаго желѣза?!“ Этихъ эффектовъ избѣгаютъ, вполне пропечатавая свѣта до необходимой окраски; тогда глазу представляется мягкая градація, не утомляющая глазъ и вводящая гармонію во все изображеніе.

Большія тѣни, однообразныя и безъ деталей, представляются въ одной плоскости и портятъ перспективу. Умѣлой копировкой возможно исправлять этотъ недостатокъ.

2. Разстояніе между изображеніями.

Подъ этимъ выраженіемъ слѣдуетъ понимать, какъ и въ случаѣ негатива, разстояніе, которое отдѣляетъ двѣ точки изображеній; или, еще лучше, разстояніе между центрами изображеній.

Гельмгольцъ предложилъ назвать его *стереоскопическимъ параллаксомъ* и на основаніи долгихъ геометрическихъ изысканій рекомендовалъ формулу:

$$e = \frac{2ad}{\rho},$$

гдѣ a —промежутокъ между глазами; d —разстояніе между глазами и изображеніемъ; ρ —разстояніе отъ предмета до плоскости, параллельной рисунку и проходящей черезъ глаза наконецъ e —стереоскопическій параллаксъ. Но числовая величина данной формулы обуславливается разстояніемъ предмета отъ точекъ зрѣнія и, слѣдовательно, измѣняется всякій разъ при измѣненіи этого разстоянія.

Всѣ авторы, изслѣдовавшіе вопросъ объ удаленіи отпечатковъ, приходили къ противурѣчивымъ мнѣніямъ и не могли установить никакого опредѣленнаго правила. Между прочимъ предлагали теоретическое заключеніе такого рода, что „позитивныя изображенія должны быть расположены на разстояніи человѣческихъ глазъ, т. е. въ среднемъ на разстояніи 7 см.“. При этомъ упущенъ изъ вида самый существенный факторъ, съ которымъ особенно слѣдуетъ считаться,—самый стереоскопъ.

Понятно, что оптическіе центры стеколъ стереоскопа должны находиться на разстояніи глазъ наблюдателя. Но это обстоятельство никоимъ образомъ не должно простирается на отпечатки. Встрѣчается даже физическая невозможность въ случаѣ изображеній въ 9, 12, 15 и 20 см. ширины.

Находятся и отрицатели значенія стереоскопа въ этомъ вопросѣ. Они основываются на томъ, что два разныхъ стереоскопа даютъ одинаковый рельефъ при одной и той же стереоскопической картинкѣ.

При этомъ они съ одной стороны упускаютъ изъ виду, что можно произвести изображенія двойной или тройной величины, а съ другой, что стереоскопическія стекла конструированы для опредѣленныхъ фокусовъ и пригодны для изображеній одинаковой величины и полученныхъ съ однимъ и тѣмъ же фокусомъ.

Въ случаѣ же слишкомъ различныхъ условій величины и фокуса, оптическія оси не сливаются на одной точкѣ и требуется новое положеніе фокуса или стереоскопическаго удаленія.

Вотъ почему мы устанавливаемъ общее правило, что должно удалять позитивныя изображенія на разстояніе, соответствующее фокусу и разстоянію стереоскопа.

Штольцъ, утверждая, что позитивныя изображенія должны быть рассматриваемы стереоскопомъ съ такимъ же фокусомъ, съ какимъ были получены негативы, заключаетъ, что слѣдуетъ имѣть не менѣе одиннадцати различныхъ (по фокусамъ) стереоскоповъ для разглядыванія картинокъ, полученныхъ объективами съ фокусами между 26 и 60 см. Фокусы стереоскопическихъ окуляровъ соответственно будутъ примѣняться между 45 см. и 25 см.

Но обыкновенно въ продажѣ почти всѣ стереоскопы встрѣчающіеся наиболѣе часто скомбинированы такъ, что ихъ фокусъ соответствуетъ изображеніямъ съ разстояніемъ въ 7 см.

И дѣйствительно, изготовляя изображенія при однихъ и тѣхъ же подходящихъ условіяхъ, можно успокоиться на выборѣ изъ нѣсколькихъ стереоскоповъ одного, дающаго наилучшій рельефъ. Напримѣръ, мы владѣемъ двумя инструментами, одинъ изъ которыхъ даетъ намъ хорошій рельефъ

при разстояніи между картинками въ 6,2 см., а другой при разстояніи 6,8 см. Взявъ среднее разстояніе 6,5 см., мы получаемъ удовлетворительный эффектъ съ обоими стереоскопами.

3. Форматъ.

Форматъ, какъ размѣръ всей картины, стоитъ въ тѣсной связи съ разстояніемъ между отдѣльными изображеніями.

Очевидно, что стереоскопъ, построенный, напр., для помѣщенія въ фокусѣ изображеній въ 7 см. длины, не можетъ быть пригоденъ для отпечатковъ въ 12 см.

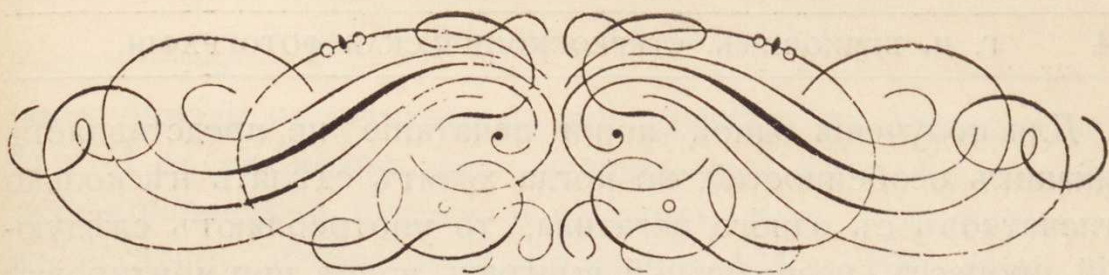
Стереоскопии могутъ изготовляться всѣхъ размѣровъ: на американской выставкѣ въ Лондонѣ большимъ успѣхомъ пользовался въ публикѣ стереоскопическій эффектъ, представляемый снимкомъ въ натуральную величину статуи Галатеи. Американцы вообще нѣсколько увеличили обыкновенный размѣръ стереоскопій, и d'Alberic du Chastel предложилъ форматъ 13×18 см., взаменъ котораго, въ виду неудобствъ, выше нами указанныхъ, мы выставяемъ нормальную полупластинку.

Для нашего личнаго употребленія мы построили и стереоскопъ для 12×18, который вполне удовлетворилъ насъ. Окуляры въ немъ удалены до крайняго предѣла—9 см.

Для обыденнаго же употребленія мы можемъ рекомендовать треть нормальной пластинки—8×18 см. На ней легко получить картинки 7×7 см., которыя вполне достаточны для стереоскопическихъ изображеній. Онѣ имѣютъ еще то преимущество, что оставляютъ поле, которое ихъ раздѣляетъ и можетъ пригодиться для проэкціи ихъ волшебнымъ фонаремъ.

Такимъ образомъ этотъ стереоскопическій размѣръ можетъ служить двумъ цѣлямъ. Онъ безусловно практиченъ, дешевъ и удобенъ для производства позитивовъ камерой.

Для печатанія же соприкосновеніемъ на бумагѣ онъ можетъ представить нѣкоторыя затрудненія. При употребленіи негатива 12×18 см. форматъ 8×18 покроетъ лишь часть негатива и остальной рисунокъ пропадаетъ. Въ видѣ исключенія это можетъ быть полезно, но нельзя ставить правиломъ такое ненормальное положеніе вещей.



ГЛАВА IX.

Отпечатки на бумагѣ.

Всѣ сорта бумаги, примѣняющіеся въ обыкновенной фотографіи, пригодны и для стереоскопической. Не касаясь способовъ обработки, разсмотрѣніе которыхъ не входитъ въ предѣлы нашей задачи, мы укажемъ только, что для стереоскопическихъ картинъ всего лучше употреблять матовыя бумаги, такъ какъ блескъ альбуминной и аристоктипныхъ глянцевыхъ бумагъ часто очень вредно отражается на стереоскопическомъ эффектѣ картинокъ. Поэтому, если и употребляютъ блестящія матовыя бумаги, то ихъ слѣдуетъ по окончаніи обработки матировать, высушивая на матовомъ стеклѣ. Матъ получается тѣмъ совершеннѣе, чѣмъ грубѣе зерно матоваго стекла.

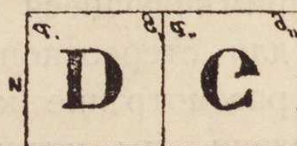
Теперь займемся способами печатанія и монтировки бумажныхъ копій.

Процессы печатанія.

Для различныхъ операций печатанія и монтировки постоянно употребляютъ способъ, состоящій въ разрѣзаніи негатива и перемѣщеніи обѣихъ его половинъ. Эта привычка—настоящее несчастіе для негативовъ, которые должны быть точно соединены и требуютъ очень осторожнаго обращенія. Существуютъ болѣе простые способы, которые мы сейчасъ и перечислимъ.

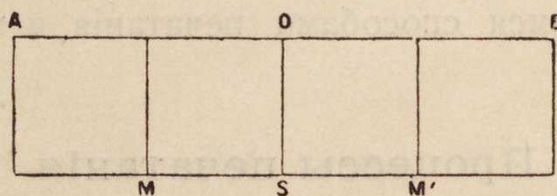
Для полученія одной копіи печатаніе не представляетъ никакихъ особенностей; но когда хотятъ сдѣлать нѣсколько отпечатковъ съ одного негатива, то употребляютъ слѣдующій процессъ, позволяющій выиграть время при монтировкѣ изображеній. Непремѣннымъ условіемъ при этомъ является необходимость заранѣе опредѣленныхъ размѣровъ отпечатка, соотвѣтствіе въ разстояніи подобныхъ частей негатива и, слѣдовательно, зависимость отъ формата.

Фиг. 21.



Пусть будетъ N — негативъ, съ котораго хотятъ печатать и который на фиг. 21 представленъ въ своемъ нормальномъ положеніи, т. е. какъ онъ положенъ въ рамку для печатанія D и G—правая и лѣвая его половины, видимыя со стороны желатиннаго слоя. Берутъ (фиг. 22) бумажную ленту,

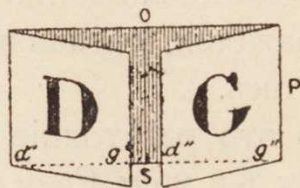
Фиг. 22.



вдвое длиннѣе двухъ отпечатковъ; отмѣчаютъ середину ея OS и складываютъ каждую изъ половинокъ, такимъ образомъ опредѣленныхъ, по ихъ срединамъ MM'. Лента представится тогда въ видѣ прямоугольника длиной всего отпечатка, на который наложены двѣ половины A и B такой же длины. Затѣмъ накладываютъ подготовленную такимъ обра-

зомъ бумагу на негативъ *) и получаютъ въ прямомъ видѣ D и G съ одинаково расположеннымъ и $d'g'$ и $d'g''$. Затѣмъ переворачиваютъ бумагу и на этотъ разъ прикладываютъ къ негативу несвязанныя половины AM и BM' (фиг. 22); развернувъ всю ленту и разрѣзавъ по линіи OS, какъ показываетъ фиг. 23, получаютъ два отпечатка съ обратнымъ отношеніемъ къ негативу расположенными половинами. Дѣй-

Фиг. 23.



ствительно g'' (фиг. 24) лежитъ около d' у линіи отдѣленія а d'' у одного внѣшняго края тогда какъ g' у другого.

Фиг. 24.



Таковъ и долженъ быть результатъ для осуществленія стереоскопическаго зрѣнія.

Процессъ монтировки.

Положимъ, что мы не примѣнили вышеописаннаго способа и получили отпечатокъ обыкновеннымъ фотографическимъ путемъ. Такая копія не можетъ быть прямо наклеена

*) Мнѣ кажется необходимымъ прокладываніе маски изъ черной бумаги между получившимися такимъ образомъ двумя слоями бумаги. Бумага не такъ толста чтобы не пропускать свѣта и мы рискуемъ получить двойной отпечатокъ на каждой половинѣ изображенія.

на картонъ: необходимо перемѣстить правую половину стереоскопии на лѣвую сторону картона, а лѣвую сторону копій на правую картона. Этимъ переносомъ избѣгается явленіе псевдоскопии и получается эффектъ рельефа.

Эта операція дѣлается просто посредствомъ шаблона, размѣръ котораго соотвѣтствуетъ размѣру каждой половины двойного позитива. Шаблонъ располагають на частяхъ, которыя желаютъ отдѣлить и обрѣзають все вокругъ, для полученія съ cadaго бока аналогичнаго изображенія, потомъ укрѣпляютъ эти изображенія, оставляя между центрами ихъ достаточный промежутокъ.

Предположимъ, что это разстояніе измѣняется отъ minimum до maximum между 6 и 8 см. Если негативъ образуетъ по своимъ размѣрамъ подходящія изображенія, то предлагаемый способъ не представитъ намъ серьезныхъ трудностей; но если присвоенная копій величина позволяетъ воспользоваться только частью негативнаго изображенія, то обрѣзка и уравненіе обѣихъ половинъ посредствомъ простого шаблона, прикладываемаго къ этимъ половинамъ по очереди, становятся очень затруднительными, потому что оба изображенія взяты въ одномъ и томъ же уровнѣ и въ такихъ условіяхъ, чтобы они представляли точно такую же разницу, какъ и въ негативѣ.

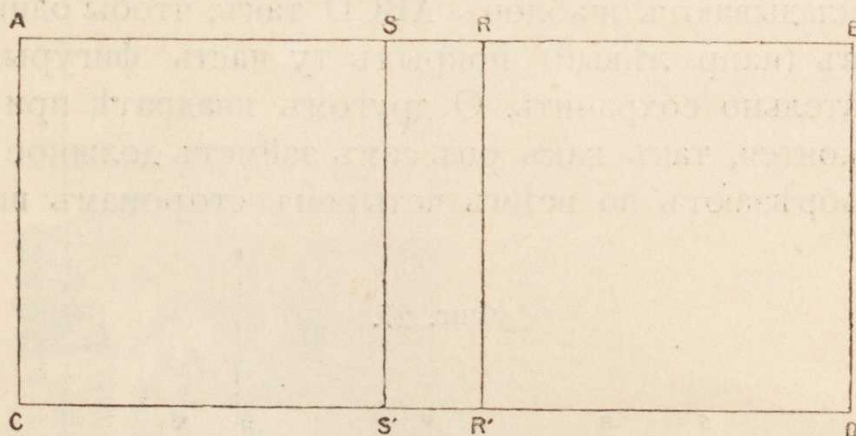
Отыскать эти отношенія очень трудно. Шаблонъ помѣщенный немного выше или ниже, немного слишкомъ вправо или влѣво, можетъ произвести такое дѣйствіе, что изображенія совсѣмъ не сольются.

Во избѣжаніе этихъ неудобствъ могущихъ испортить всю работу, мы предлагаемъ слѣдующій способъ.

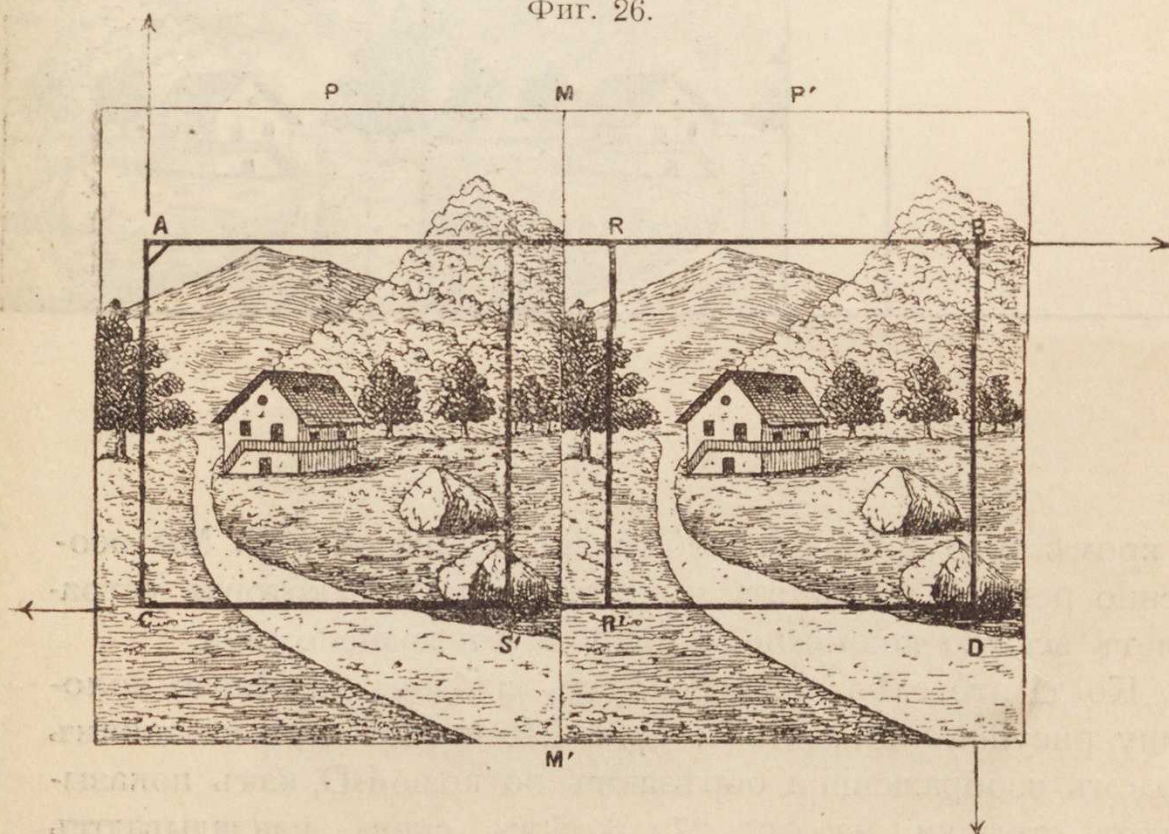
Шаблонъ изъ матоваго стекла ABCD (фиг. 25) имѣетъ высоту, равную предполагаемой высотѣ изображенія; длина его вдвое болѣе желаемой ширины cadaго отпечатка plus пространство, опредѣляемое соотвѣтственными разстояніями между центрами негатива и позитива.

Пусть даны (фиг. 26) два изображенія представляющія въ видѣ двухъ равныхъ квадратовъ $ASS'C$ и $RBDR'$ съ

Фиг. 25.



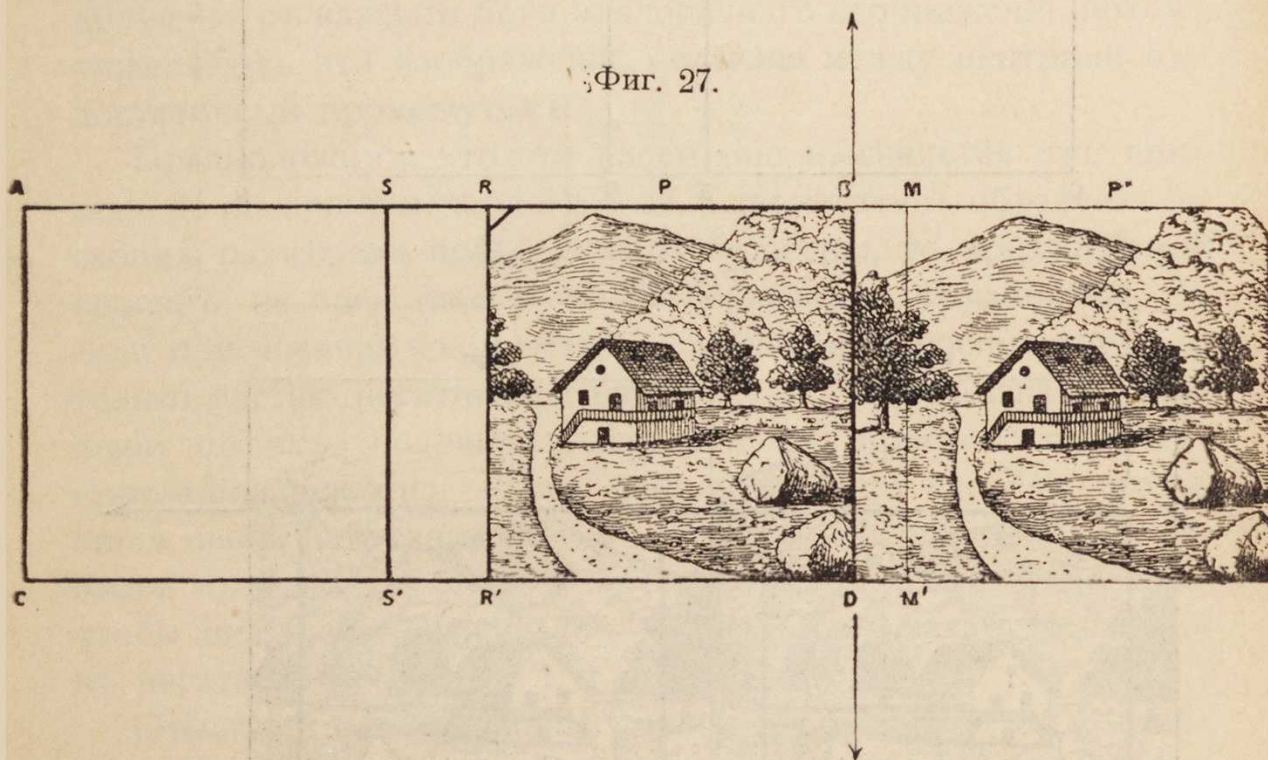
Фиг. 26.



одной стороны, а съ другой—пространство $SS'RR'$ составляющее отношеніе двухъ удаленій.

Позитивный отпечатокъ, какъ онъ вышелъ изъ копирной рамки, состоитъ изъ двухъ изображеній Р и Р', отдѣленныхъ линіей ММ', соотвѣтствующей раздѣленію негатива. На эту копію накладываютъ шаблонъ ABCD такъ, чтобы одинъ изъ квадратовъ (напр. лѣвый) покрылъ ту часть фигуры, которую желательно сохранить. О другомъ квадратѣ при этомъ не беспокоятся, такъ какъ онъ самъ займетъ должное мѣсто. Затѣмъ обрѣзаютъ по всѣмъ четыремъ сторонамъ шаблона

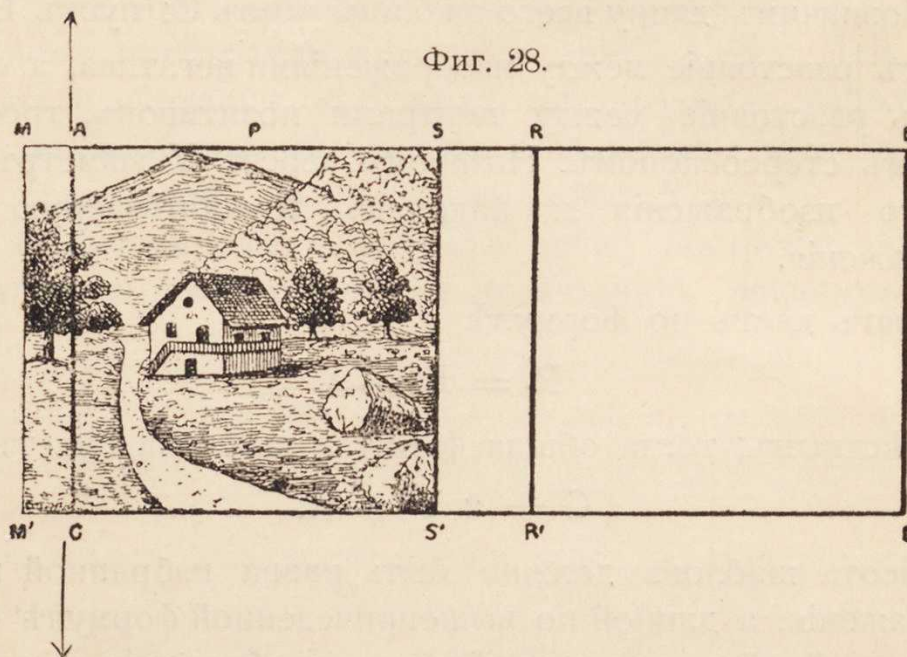
Фиг. 27.



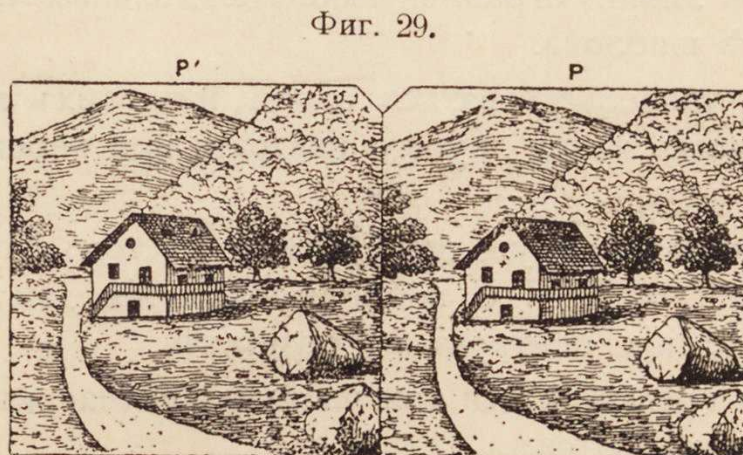
и кромѣ того срѣзаютъ небольшіе уголки А и В. Мы особенно рекомендуемъ эту предосторожность, которая устраняетъ всякую возможность ошибки въ транспозиціи.

Когда это сдѣлано, переносятъ шаблонъ на лѣвую половину рисунка такъ, чтобы край RR' совпалъ съ внѣшнимъ краемъ изображенія и обрѣзаютъ по краю BD, какъ показываютъ стрѣлки на фиг. 27. Затѣмъ снова накладываютъ шаблонъ на оставшуюся часть отпечатка: линія SS' должна совпасть съ внѣшнимъ краемъ праваго рисунка (фиг. 28) и,

обрѣзавъ по АС, получаютъ вторую картинку. Два изображенія, обрѣзанныя такимъ образомъ,—совершенно симметричны и правильно образованы для стереоскопическаго вида.



Остается только укрѣпить ихъ на картинѣ, предварительно перемѣстивъ. Тутъ-то и помогутъ срубанные внѣшніе уголки:



стоитъ только замѣтить, чтобы они были теперь внутренними (фиг. 29), и въ перемѣщеніи изображеній не можетъ быть ошибки.

Вся трудность этого процесса состоитъ въ изготовленіи шаблона, отъ котораго зависитъ хорошая обрѣзка и правильность ея. Вотъ общее правило для его конструирования.

Обозначимъ длину всего шаблона чрезъ C ; пусть E представитъ разстояніе между изображеніями негатива, а e пусть будетъ разстояніе между центрами позитивовъ, требуемое даннымъ стереоскопомъ. Назовемъ чрезъ Y діаметръ позитивнаго изображенія и наконецъ R —обрѣзаемую часть изображенія.

Опытъ даетъ по формулѣ

$$R = E - e.$$

R извѣстнымъ; тогда общая формула шаблона будетъ.

$$C = 2 Y + R.$$

Высота шаблона должна быть равна избранной высотѣ изображенія, а длиной по вышеприведенной формулѣ будетъ сумма двойной ширины отдѣльнаго изображенія и разности между двумя разстояніями центровъ, предварительно опредѣленными. Наконецъ, слѣдуетъ начертить на матовомъ стеклѣ двѣ линіи, ограничивающія отдѣльныя изображенія по срединѣ шаблона.

Можно удовольствоваться одной изъ этихъ линій, которая послужитъ и для другого квадрата при переворачиваніи шаблона.

Эта простая формула приложима и въ томъ случаѣ, когда полагаютъ $Y = E$, т. е. когда изображенію даютъ ширину, равную удаленію центровъ въ позитивѣ.

Могутъ представиться три частныхъ случая, въ которыхъ операціи измѣняются:

1) $R = 0$; въ этомъ случаѣ шаблонъ долженъ быть равенъ $2 Y$ и средняя линія шаблона совпадаетъ съ линіей раздѣленія изображеній.

2) $Y < e$; тогда при наклейкѣ необходимо оставить между изображеніями пустое пространство, равное разности между Y и e .

3) $Y > e$ при наклейкѣ такія изображенія должны на извѣстномъ пространствѣ покрыть другъ друга. Для устранения этого картинки обрѣзають, пожертвовавъ небольшими полосками изображеній. Каждая изъ этихъ полосокъ, очевидно, представитъ полуразность между Y и e .

На основаніи этихъ данныхъ легко построить шаблонъ и монтажъ изображеній не представитъ никакихъ трудностей.



ГЛАВА X.

Отпечатки на стеклѣ.

Полное отсутствіе рефлекса отъ неровностей бумаги, чистота и рѣзкость рисунка, сохраненіе его подробностей и прозрачность тѣней—все это заставляетъ отдать безусловное предпочтеніе отпечаткамъ на стеклѣ передъ бумажными копіями. Мы переходимъ къ разсмотрѣнію процессовъ для полученія первыхъ.

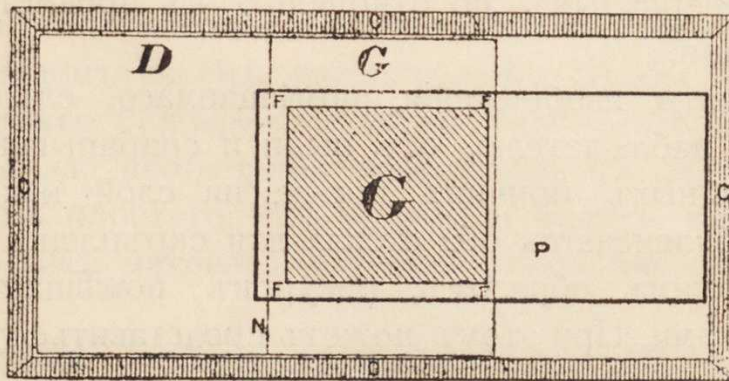
Печатаніе соприкосновеніемъ.

Такое печатаніе ведется такъ же, какъ и въ случаѣ бумажныхъ позитивовъ, въ копировальной рамкѣ. Копировка, обрѣзка и укрѣпленіе изображеній ведется такимъ же способомъ, какъ нами уже описано, при замѣнѣ бумажнаго листка стекломъ, покрытымъ чувствительной эмульсіей. Не слѣдуетъ упускать изъ вида при этомъ двѣ существенныя предосторожности: во-первыхъ, приходится считаться съ толщиной оправы алмаза, которая не допускаетъ рѣзущей грани приблизиться вплотъ къ шаблону, а во-вторыхъ—оба отпечатка, обрѣзанные и перемѣщенные, должны быть укрѣплены между двумя стеклами.

Эти трудности легко обойти употребленіемъ копировальной рамки, приспособленной специально къ стереоскопическому печатанію.

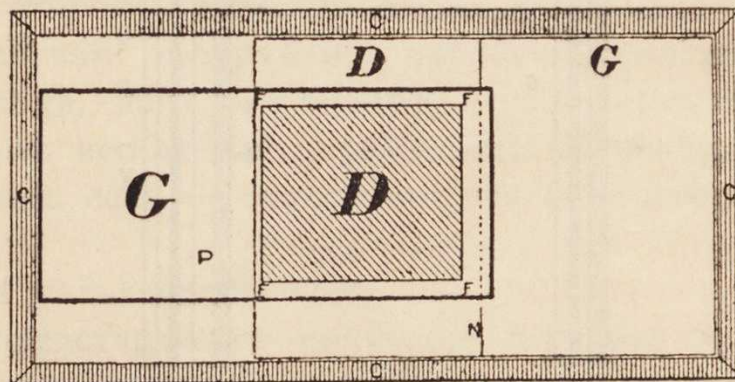
Эта рамка (фиг. 30) по крайней мѣрѣ въ полтора раза длиннѣе половины всего стереотипа и стекло ея открыто для доступа свѣта только въ срединѣ и соотвѣтственно величинѣ отдѣльнаго позитивнаго рисунка F. Въ этого

Фиг. 30.



отверстія стекло прикрыто маской. Въ рамку вкладываютъ негативъ DG такъ, чтобы половина его G была подъ отверстіемъ F. На эту половину накладываютъ лѣвую половину

Фиг. 31.



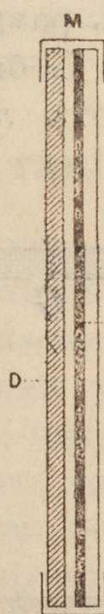
чувствительной пластинки P. По отпечатаніи негативъ и пластинку передвигаютъ, первый направо, вторую налѣво, и они принимаютъ положеніе, показанное на фиг. 31: изображенія на пластинкѣ отпечатываются въ порядкѣ, обратномъ тому, въ какомъ они были на негативѣ.

Монтировка.

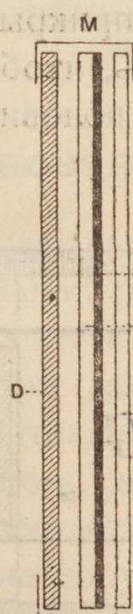
Среди нѣсколькихъ совѣтовъ для стереоскопической практики г. Шарль подчеркиваетъ необходимость, чтобы желатинный слой глядѣлъ въ сторону свѣта. Однако, при разсматриваніи такого позитива, изображеніе будетъ казаться перевернутымъ по отношенію къ предметамъ, видимымъ глазами.

Для защиты изображенія, помѣщаемого, слѣдовательно, слоемъ къ наблюдателю, отъ пыли и царапыванія и другихъ случайныхъ причинъ порчи, на слой накладываютъ стекло и обклеиваютъ оба стекла для скрѣпленія полосками бумаги. Такимъ образомъ, рисунокъ помѣщается между двумя стеклами. При этомъ можетъ представиться два случая.

Фиг. 32.



Фиг. 33.



Большая часть операторовъ, думая, что матовое стекло, помѣщенное противъ изображенія, придаетъ ему болѣе пріятный видъ, замѣняютъ обыкновенную крышку матовымъ стекломъ. Это совершенно излишне, такъ какъ всѣ стереоскопы снабжены имъ. Только въ исключительномъ случаѣ

отсутствія матоваго стекла при стереоскопѣ пригоденъ этотъ способъ, да и то видоизмѣненный. Въ самомъ дѣлѣ, когда матовое стекло прикладывается къ желатину (фиг. 32), то картинка должна разглядываться со стеклянной стороны и рисунокъ представится перевероченнымъ; когда же ограничиваются простой стеклянной крышкой, то разглядыванія изображенія совершается съ ея стороны и рисунокъ остается при настоящемъ своемъ расположеніи. Чтобы при сохраненіи послѣдняго условія воспользоваться преимуществомъ матоваго стекла, необходимо прибѣгнуть къ двумъ крышкамъ *v*—изъ простого стекла; она и будетъ предохранителемъ, и *p*—изъ матоваго стекла, помѣщаемого сзади изображенія.

Разумѣется, гораздо затруднительнѣе снабжать каждое изображеніе матовымъ стекломъ, чѣмъ разъ на всегда завести это стекло при стереоскопѣ.

Копировка камерой.

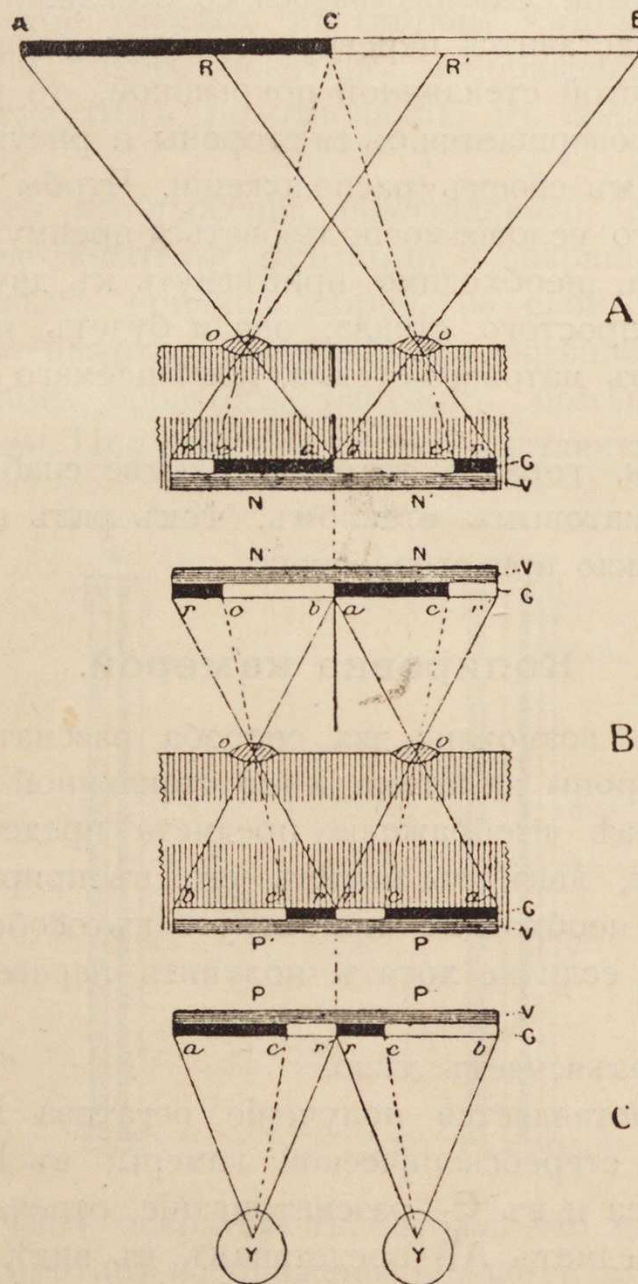
При этомъ возможны два способа разсматриванія картинки: со стороны желатина и со стеклянной стороны. Въ первомъ случаѣ изображеніе предмета представляется въ томъ же видѣ, какъ мы видимъ его въ природѣ; во второмъ случаѣ необходимо прибѣгнуть къ особому помѣщенію негатива, если не хотятъ получить перевернутаго изображенія.

Фиг. 34 разъясняетъ дѣло.

Въ А представляется полученіе негатива предмета АВ посредствомъ стереоскопической камеры; въ В—копировка этого негатива и въ С—разсматриваніе отпечатка въ стереоскопѣ. Предметъ АВ представимъ въ видѣ линейки, лѣвая половина которой зачернена, а правая оставлена бѣлой. Объективы О и О', обладающіе одинаковыми углами, обнимаютъ равныя части линейки АВ. Лѣвый объективъ О нарисуетъ

на пластинкѣ всю черную половину AC и только часть бѣлой CR' ; правый соответственно обнимаетъ всю бѣлую по-

Фиг. 34.



ловину CB и небольшую часть черной CR , равную CR' . Но объективы перевертываютъ изображеніе предмета и въ негативахъ NN' получатся два подобныхъ изображенія, гдѣ

подобныя части расположены обратнo по отношенію къ копируемому предмету, такъ сказать, перевернутыя; на желатинѣ G получатся изображенія $r'sa$ и bcr , наложенныя на стекло v .

Располагаемъ теперь (B) негативъ передъ стереоскопической камерой желатиной стороной къ послѣдней и такъ, чтобы негативъ, полученный лѣвымъ объективомъ, оказался передъ правымъ объективомъ копирующей камеры и, обратно, негативъ праваго объектива передъ лѣвымъ объективомъ ея. Аналогично первому случаю, и теперь объективы O и O' образуютъ на желатинѣ G копіи PP' два изображенія bcr и $r'sa$, обращенныя по отношенію къ негативнымъ.

Въ C совершается новое переворачиваніе и копія представляетъ глазамъ YY', рассматривающимъ ее въ стереоскопѣ, изображенія, правая половина которыхъ бѣлая, а лѣвая—черная, какъ это мы видимъ и въ самомъ предметѣ.

Отсюда выводъ: *если хотятъ рассматривать предметъ со стороны желатина, то негативъ долженъ быть расположенъ желатиномъ къ объективамъ; если же предпочитаютъ смотреть на картину съ стеклянной стороны, то стеклянной же стороной долженъ быть обращенъ къ объективамъ и негативъ.*

Общія условія установки аппаратовъ.

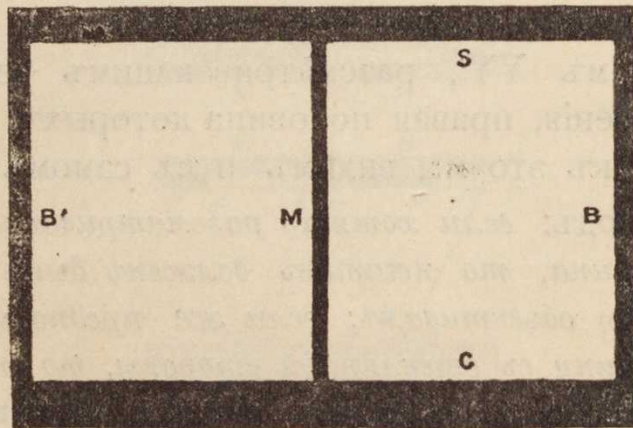
Края негативныхъ изображеній часто представляютъ какіе нибудь недостатки. Во избѣжаніе ихъ вреднаго вліянія можно примѣнить два способа, различныхъ по желаемому окаймленію картинъ.

Если предполагаютъ окружить позитивъ чернымъ полемъ, то желатинъ сцарапываютъ и обнажаютъ стекло негатива, почему соотвѣтственныя части позитива будутъ весьма черными. Если же наоборотъ желаютъ получить бѣлое поле, то передъ негативомъ помѣщаютъ маску, не пропускающую

свѣта; неосвѣщенные мѣста позитива, естественно, останутся бѣлыми.

Несомнѣнно, что черное поле представляетъ болѣе преимущества передъ бѣлымъ для разсматриванія. Последнее ослѣпляетъ глаза. Черное, кромѣ того, можетъ пригодиться и для проэкцій; но его можно легко замѣнить черной маской съ двумя отверстіями для картинокъ, помѣщенными въ стереоскопѣ между изображеніями и оптической системой; можно также снабжать маской и каждое изображеніе отдѣльно. Однимъ словомъ, всякому оператору легко устроить черное

Фиг. 35.



поле вокругъ рисунка и, какой способъ ни былъ бы примѣненъ, онъ всегда будетъ практичнѣе сдѣлыванія желатина. Кромѣ того, въ последнемъ случаѣ слишкомъ сильный свѣтъ, проходящій чрезъ чистое стекло можетъ произвести вуаль позитива рефлексомъ.

Позитивная маска можетъ быть сдѣлана въ видѣ обыкновеннаго прямоугольника (фиг. 35) или прямоугольника со всѣми или только двумя верхними закругленными углами.

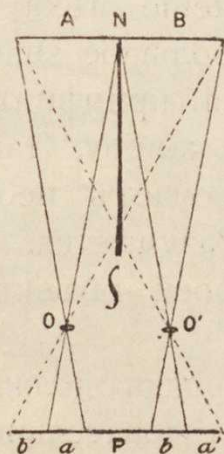
Существенно важно при этомъ, чтобы стороны вырѣзовъ были совершенно прямы и перпендикулярны другъ къ другу.

Когда стереотипъ закрыть своей маской, мы должны еще

передъ копированіемъ помѣстить между изображеніями перегородку по слѣдующей причинѣ.

Негативъ N (фиг. 36), состоящій изъ изображеній A и B, копируется объективами O и O'; каждый изъ послѣднихъ образуетъ на позитивной пластинкѣ P все изображеніе негатива АВ, обращенное такъ, что *a*, изображеніе половины A клише, помѣщается ближе къ срединѣ P и *b'*—рисунокъ части B, дальше влѣво отъ P; подобное же происходитъ и отъ объектива O'.

Фиг. 36.



Пластика P получаетъ такимъ образомъ четыре изображенія, два изъ которыхъ *b'* и *a'*, по меньшей мѣрѣ, излишни. Для того, чтобы воспрепятствовать образованію ихъ, и необходимо помѣстить между половинами негатива перегородку NS, она должна быть достаточно длинна, чтобы перерѣзать уголъ OSO', благодаря чему лучи, идущіе отъ точки A, не попадутъ болѣе въ O', а идущіе отъ точки B, не достигнутъ объектива O.

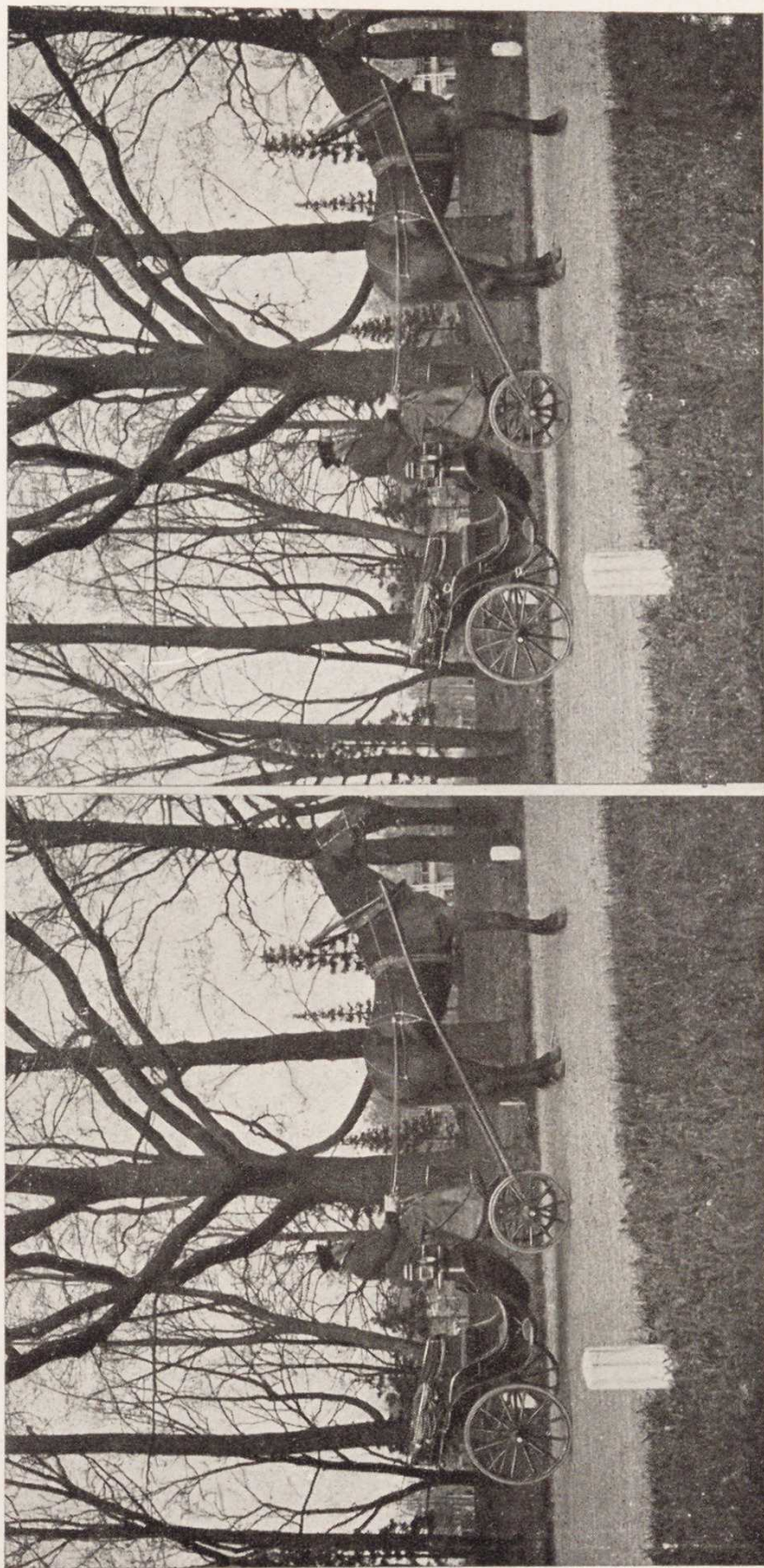
Замѣна такого расположенія маской изъ черной бумаги, помѣщенной въ негативной кассеткѣ передъ чувствительнымъ слоемъ, представляетъ большое затрудненіе, потому

что требуется точное совпаденіе отверстій маски съ будущими рисунками.

Употребленіе перегородки имѣетъ еще и другое преимущество. Почти всѣ безъ исключенія стереоскопическія камеры построены съ малымъ раздвиженіемъ мѣха; для копировки негатива въ размѣрѣ, почти всегда лишь немного уступающемъ оригиналу, необходимо сильно приблизить объективъ. При копировкѣ въ натуральную величину, разстоянія съ одной стороны между объективами и моделью, а съ другой между объективами и пластинкой равны между собою. Въ этихъ случаяхъ стереоскопическая камера непригодна: необходимо удлиненіе мѣха для требуемаго растяженія. Тогда получаетъ большое значеніе описанная внѣшняя перегородка, позволяя примѣнить къ дѣлу первую попавшуюся обыкновенную камеру, такъ какъ существованіе перегородки извнѣ исключаетъ необходимость ея присутствія внутри аппарата. Разумѣется, эта камера должна допускать помѣщеніе на своей объективной дощечкѣ двухъ объективовъ.

Эта внѣшняя перегородка должна доходить почти до уровня объективовъ и, слѣдовательно, должна имѣть длину, равную разстоянію, отдѣляющему ихъ отъ модели; что касается до высоты, то достаточно взять ее равную высотѣ негатива. Перегородка должна точно отдѣлять негативныя изображенія и быть строго перпендикулярной къ ихъ плоскости.

Впрочемъ, употребленіе перегородки не такъ ужъ обязательно. Оно только удобнѣе всего для полученія сразу и чисто обоихъ изображеній. Но возможно составить стереоскопическій діапозитивъ, игнорируя образованіе въ камерѣ дополнительныхъ изображеній. Снабженіе маской негатива нѣкоторые операторы упростили такимъ образомъ. Они накладываютъ на изображеніе предохранительную стеклянную маску и оставшееся поле пластинки покрываютъ чер-



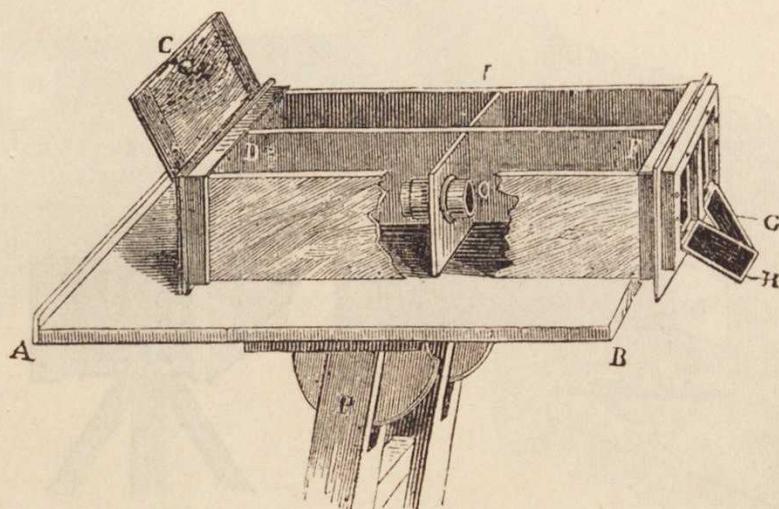
СНЯТО АППАРАТОМЪ „СТЕРЕО ВЕНО“.

нымъ лакомъ съ помощью кисти. Это дѣлается очень быстро и при употребленіи достаточно крѣпкаго лака, даетъ хорошіе результаты. Можно еще упростить этотъ способъ, пользуясь вмѣсто маски стеклянной полоской и прикладывая ее какъ линейку, по краямъ изображенія.

Спеціальныя установки.

Для полученія позитивныхъ изображеній въ возможно лучшихъ условіяхъ существуютъ специально приспособленные аппараты, изъ которыхъ проще другихъ и легче реализуемый аппаратъ Bertsch'a (фиг. 37). Это длинный ящикъ

Фиг. 37.



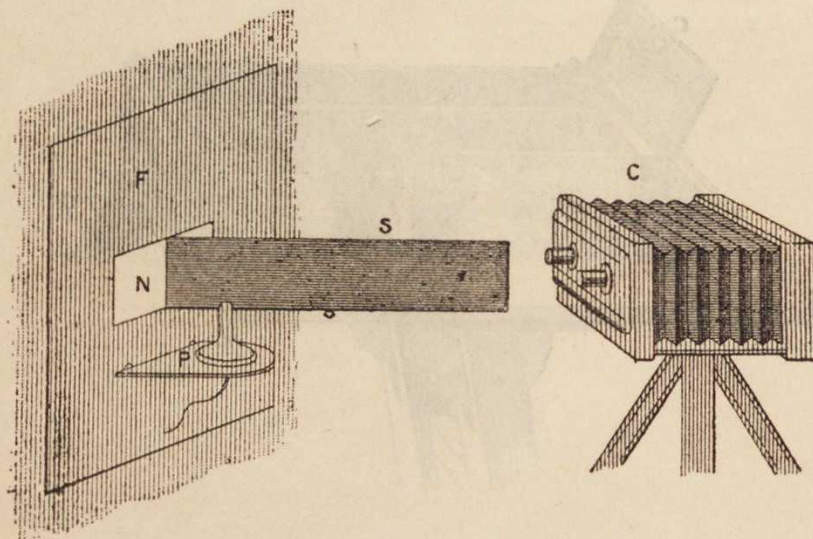
въ нижней своей части имѣющій обыкновенную негативную кассетку, а въ передней рамку для негатива, противъ каждого изъ изображеній котораго находится по клапану. Эта система представляетъ серьезное неудобство: открываніе двухъ клапановъ не можетъ быть строго одновременно, благодаря чему получается возможность разныхъ экспозицій.

Внутри ящика распложена дощечка съ объективами на разстояніи, соотвѣтственномъ ихъ фокусамъ. Это обстоятельство, не позволяющее измѣнять положенія ни объекти-

вовъ ни модели, говоритъ далеко не въ пользу этого аппарата. Онъ оказывается непригоднымъ во всѣхъ другихъ случаяхъ: хотятъ ли копировать большій негативъ, хотятъ ли измѣнить величину позитива,—все оказывается невозможнымъ; аппаратъ допускаетъ копированіе только тождественныхъ негативовъ при неизмѣняющихся условіяхъ. Кромѣ того, половина перегородки, раздѣляющей ящикъ по всей его длинѣ, представляется по крайней мѣрѣ бесполезной, какъ мы говорили о томъ и раньше.

Фиг. 38 показываетъ примѣръ возможно простой установки, которую мы рекомендуемъ операторамъ, желающимъ избѣжать крупныхъ издержекъ на специальные аппараты.

Фиг. 38.

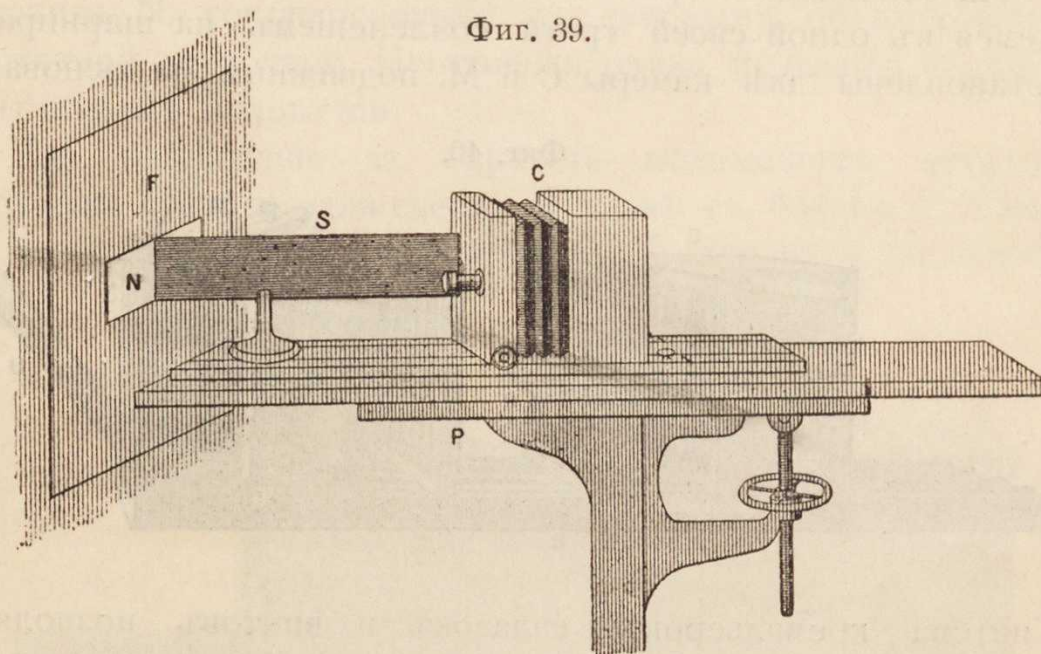


Окно *F* лабораторіи или простой комнаты хорошо изолировано отъ свѣта большимъ деревяннымъ или картоннымъ щитомъ, въ которомъ прорѣзанъ прямоугольникъ для помѣщенія негатива *N*. Подъ отверстіемъ придѣлываютъ полочку *P* для поддержки подставки, снабженной перегородкой *S*. Последняя сдѣлана изъ чернаго картона и приставлена однимъ концомъ точно на раздѣлительную линію негатива, доходя другимъ концомъ до уровня объективовъ

камеры С. Камера установлена на обыкновенномъ тренож-
никѣ; для болѣе твердой установки ножки его можно скрѣ-
пить крючками.

Еще удобнѣе употребленіе павильоннаго статива. На
немъ укрѣпляютъ длинную доску, которая служить под-
держкой всей системы, какъ показываетъ фиг. 39. На этотъ
разъ перегородка, такъ же, какъ и камера, могутъ передви-
гаться на одной доскѣ, что очень облегчаетъ установку.

Фиг. 39.



Необходимой предосторожностью при такомъ копирова-
ніи является помѣщеніе матоваго стекла между негативомъ
и свѣтомъ. Въ противномъ случаѣ въ позитивѣ могутъ
выйти тѣ предметы или, по крайней мѣрѣ, тѣ свѣта и тѣни,
которые находятся за негативомъ. Очень важенъ при этомъ
выборъ матоваго стекла. Сколько разъ относили на счетъ
негатива зерна, получающіяся при увеличеніи и подобной
репродукціи, когда они зависѣли отъ зернистости матоваго
стекла. Стекла, натертыя пескомъ, не могутъ не представ-
лять зернистости. Выбирайте изъ стеколъ, травленныхъ

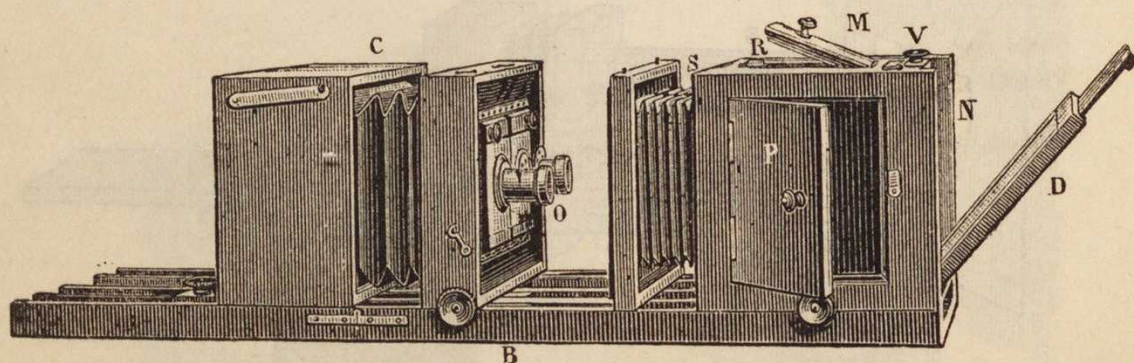
плавиковой кислотой, воспроизводя съ одного негатива при различныхъ матовыхъ стеклахъ и опытъ вамъ укажетъ лучшее *).

Спеціальный аппаратъ для стереоскопическихъ репродукцій.

Мы построили такой аппаратъ, обладающій большими преимуществами, по слѣдующему плану.

На основаніи В (фиг. 40), длиною въ 75 см., складывающемся въ одной своей трети сочлененіемъ на шарнирахъ, установлены двѣ камеры С и М. подвижныя на основаніи.

Фиг. 40.



Система кремальерокъ, салазокъ и винтовъ позволяетъ укрѣплять на желаемой точкѣ различныя части аппарата. С—построена въ видѣ обыкновенной камеры. Задняя часть состоитъ изъ ящика, представляющаго необходимую солидность, съ матовымъ стекломъ, замѣняющимся шторной касетой, а передняя снабжена объективной дощечкой. Обѣ части связаны мѣхомъ, помѣщаемымъ внутри, когда аппаратъ сложенъ. Объективы утверждены на отдѣльныхъ дощечкахъ, независимы другъ отъ друга и могутъ передви-

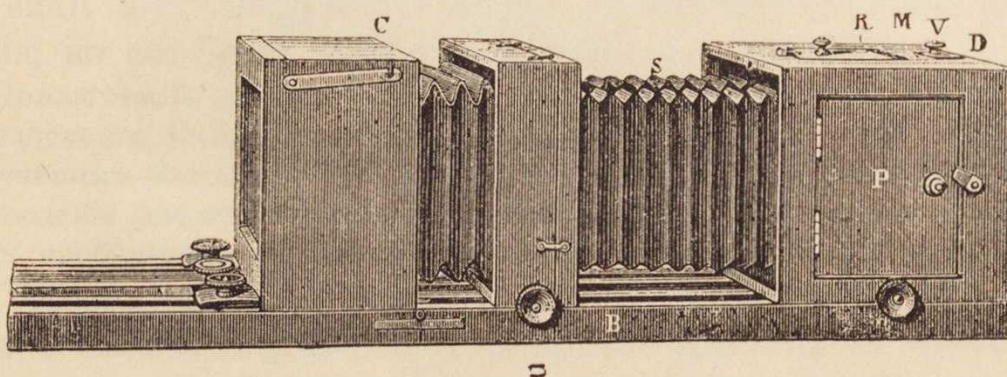
*) Хорошіе результаты даютъ стекла съ матовой эмульсіей по рецепту г. Адріанова.

гаться, какъ по вертикальному, такъ и по горизонтальному направленію. Это удовлетворяетъ необходимому условію центраціи изображеній при различныхъ данныхъ.

Камера М въ видѣ ящика можетъ быть приведена въ соприкосновеніе съ камерой С для функціонированія и рама его, обращенная къ камерѣ, скрѣпляется съ ней тогда крючками. Эта рама связана съ ящикомъ двумя отдѣльными мѣхами, соотвѣтствующими обѣимъ половинамъ ящика. Получающаяся перегородка продолжается до мѣста укрѣпленія негатива N, соприкосновеніе съ которымъ обезпечивается бархатной ленточкой. Негативная рамка подвижна въ горизонтальномъ положеніи.

Для наблюденія за вѣрнымъ положеніемъ негатива устроены дверцы; одна сверху R и двѣ съ боковъ P. Самая же рамка устанавливается винтомъ V. Наконецъ на самомъ

Фиг. 41.



концѣ аппарата къ нему прикрѣплена на шарнирахъ другая рама, вмѣщающая въ себѣ матовое стекло для уравненія свѣта и клапанъ затвора, состоящаго изъ дощечки, легко скользящей въ продольныхъ фальцахъ.

Для работы сначала укрѣпляютъ въ надлежащемъ мѣстѣ негативъ, небомъ внизъ, а желатиномъ къ объективамъ или къ затвору, смотря по желаемому способу разглядыванія. Затѣмъ устанавливаютъ объективы, наводятъ на фокусъ,

вытягиваютъ мѣхъ ящика М и скрѣпляютъ съ камерой крючками. По вставленіи затвора и кассеты, аппаратъ готовъ для копировки (фиг. 41). Этотъ аппаратъ годится для полученія съ негативовъ всякаго размѣра позитивовъ также произвольной величины.

Разсмотрѣвъ такимъ образомъ полученіе стереоскопическихъ картинокъ, мы переходимъ къ изслѣдованію способовъ для ихъ разглядыванія.



ГЛАВА XI.

Стереоскопъ.

Теорія.

Объясненіе рельефа, основанное на разсматриваніи усѣченного конуса, показало намъ, по Brewster'у, что вершина и основаніе этого конуса проэктируются для каждого глаза въ видѣ двухъ окружностей (фиг. 3), одинаковыхъ для основанія, но различно эксцентрическихъ для вершины.

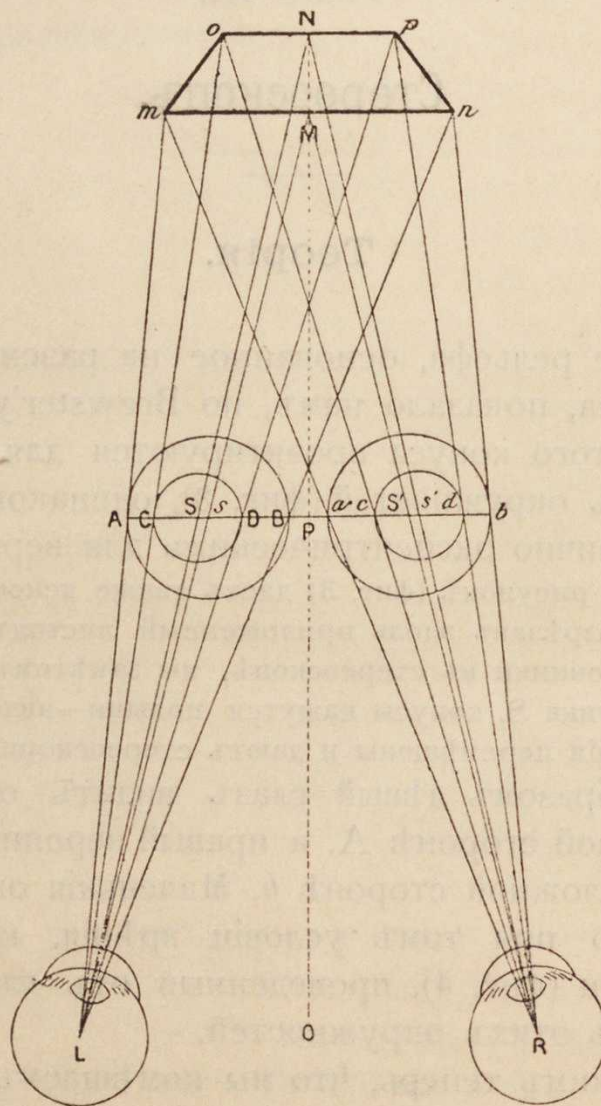
Прилагаемый рисунокъ (фиг. 3) даетъ также ясное представленіе о псевдоскопіи. Разрѣзавъ вдоль приложенный листокъ и разсматривая полученныя половинки въ стереоскопѣ, мы замѣтимъ, что въ случаѣ; наблюденія рисунка *S*, конусы кажутся полыми—явленіе псевдоскопіи въ *S'* изображенія перемѣщены и даютъ стереоскопическій эффектъ.

Такимъ образомъ лѣвый глазъ видитъ окружность *CD* ближе къ лѣвой сторонѣ *A*, а правый вершину *cd* относитъ къ противоположной сторонѣ *b*. Маленькія окружности сливаются только при томъ условіи зрѣнія, когда сливаются оптическія оси (фиг. 4), проведенныя отъ глазъ къ различнымъ точкамъ этихъ окружностей.

Предположимъ теперь, что мы помѣщаемъ два изображенія, полученныя соотвѣтственно положенію, какъ они проэктированы, т. е. *AB* для лѣваго (фиг. 42) глаза и *ab* для праваго и будемъ разсматривать глазами *L* и *R*. Проведемъ отъ *L* и *R* лучи, проходящіе черезъ главныя точки изображеній

и получимъ такимъ образомъ линіи LA, LC, LB, LS, Ls для глаза L и линіи Ra, Rc, Rd, Rb, RS', Rs' для глаза R . Продолжимъ ихъ до взаимной встрѣчи и найдемъ что LA и Ra встрѣтятся въ m ; LB и Rb встрѣтятся въ n ; LC и Rc — въ O ; LD и Rd — въ p ; остальные встрѣчаются въ M и N .

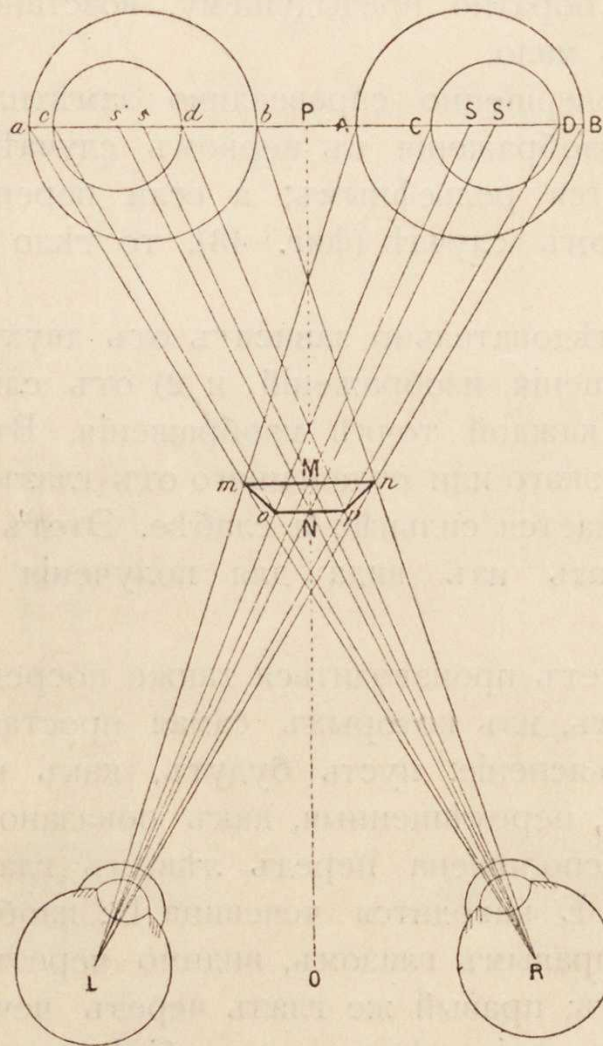
Фиг. 42.



Очевидно, что mn представляетъ основаніе усѣченного конуса, возстановленнаго сліяніемъ оптическихъ осей, а op — будетъ вершиной. Тѣло $mnop$ будетъ казаться намъ полымъ

потому что вершина болѣе удалена, чѣмъ основаніе и такъ какъ изображенія выбраны меньшей величины, чѣмъ разстояніе между глазами, то точки сліянія придутся сзади. Такое явленіе показывается *псевдоскопическимъ*.

Фиг. 43.



Теперь перемѣстимъ положенія. Выберемъ два изображенія (фиг. 43), которые занимали бы пространство, большее разстоянія между глазами, и будемъ разсматривать эти изображенія такъ, что проектированное лѣвымъ глазомъ—будетъ видѣть правый глазъ и обратно. По предыдущему,

проведемъ оптическія оси отъ глазъ L и R къ главнымъ и аналогичнымъ точкамъ рисунковъ. На этотъ разъ эти оси пересѣкутся между глазами и изображеніями; LA Ra встрѣтятся въ m ; LB Rb въ n ; LC и Rc —въ O и т. д. Усѣченный конусъ, какъ видно изъ рисунка, представится рельефно съ вершиной op впереди mn сзади, въ его нормальномъ положеніи; но, обратно предыдущему, возстановленное изображение очень мало.

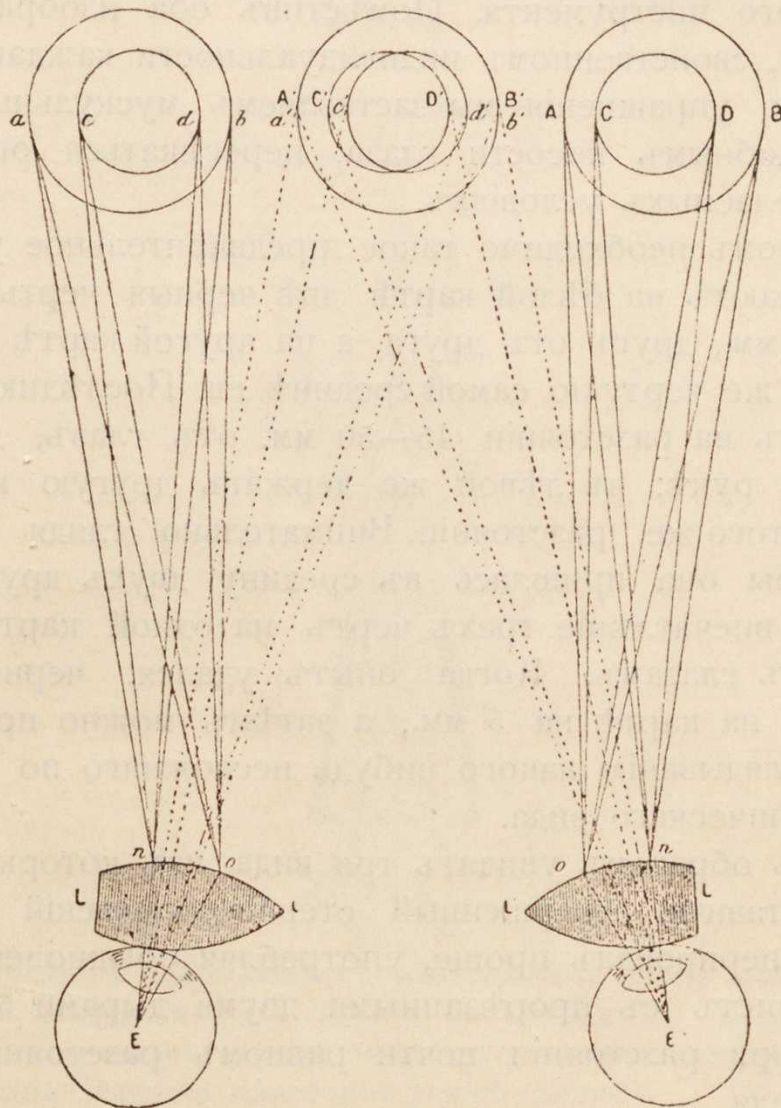
Brewster совершенно справедливо замѣтилъ, что, если перемѣстить изображенія въ первомъ случаѣ (фиг. 42), то конусъ покажется рельефнымъ; а если перенести изображение во второмъ случаѣ (фиг. 43), то тѣло представится полымъ.

Рельефъ, слѣдовательно зависитъ отъ двухъ факторовъ: 1) отъ перемѣщенія изображеній и 2) отъ сліянія оптическихъ осей на каждой точкѣ изображенія. Въ зависимости отъ болѣе близкаго или отдаленнаго отъ глазъ сліянія лучей рельефъ выражается сильнѣе и слабѣе. Этотъ принципъ не должно упускать изъ вида для полученія надлежащаго рельефа.

Сліяніе можетъ производиться также посредствомъ оптическихъ системъ, изъ которыхъ самая простая даетъ намъ слѣдующее объясненіе: пусть будутъ, какъ выше, изображенія AB и ab , перемѣщенные, какъ показано на фиг. 44, Чечевица L расположена передъ лѣвымъ глазомъ E , а передъ правымъ E' находится чечевица L' ; изображение, проэктированное правымъ глазомъ, видимо черезъ чечевицу L , лѣвымъ глазомъ; правый же глазъ черезъ чечевицу L' разсматриваетъ проэкцію лѣваго глаза. Свѣтовые лучи, протекающіе отъ cadaго изъ двухъ изображеній, падаютъ на поверхность соотвѣтствующихъ чечевицъ и, преломляясь ими проникаютъ въ глазъ какъ видно изъ фиг. 44; an , ao , en , eo , dn , do , bn , bo , падая на L и преломляясь тамъ проникаютъ въ E ; аналогичное этому происходитъ и съ лѣвымъ глазомъ E' . Мы

видимъ эти лучи въ направленіи, даваемомъ чечевицей и, слѣдовательно точки Aa , Cc , Dd , и Bb , представятся намъ въ $A'a$, $C'c$, $D'd'$, и $B'b'$, т. е. оба изображенія кажутся перенесенными на средину. Транспонируя, глаза находятъ общія

Фиг. 44.



точки изображенія и если съ одной стороны преломленіе чечевицы, а съ другой удаленіе двухъ изображеній взаимно соотвѣтствуютъ и дополняютъ другъ друга, то произойдетъ явленіе рельефа и это будетъ результатомъ дѣйствія глазъ.

Прямое полученіе ощущенія рельефа.

Самый простой стереоскопъ — нашъ зрительный аппаратъ. Достаточно небольшого навыка, чтобы получать впечатлѣніе рельефа отъ стереоскопическихъ изображеній безъ посредства всякаго инструмента. Помѣстивъ оба изображенія на разстояніи, свойственномъ индивидуальности каждаго, послѣ нѣкотораго упражненія мы заставляемъ мускульнымъ усиленіемъ подобнымъ косости глаза, пересѣкаться оптическія оси въ желаемыхъ условіяхъ.

При этомъ необходимо такое предварительное упражненіе: намѣчаютъ на бѣлой картѣ двѣ черныя черты въ разстояніи 3 мм., другъ отъ друга, а на другой картѣ рисуютъ подобную же черту по самой срединѣ ея. Последнюю карту помѣщаютъ на разстояніи 45—50 мм. отъ глазъ, держа ее въ правой рукѣ; въ лѣвой же держатъ другую карту на половинѣ того же разстояніи. Внимательно глядя на черту такъ, чтобы она пришлась въ средину двухъ другихъ, мы получимъ впечатлѣніе трехъ чертъ на одной картѣ, болѣе близкой къ глазамъ. Когда опытъ удался, черныя точки удаляются на картѣ на 5 мм., а затѣмъ можно приступить и къ разглядыванію какого нибудь несложнаго по деталямъ стереоскопическаго вида.

Такимъ образомъ увидятъ три вида, изъ которыхъ средній представитъ совершенный стереоскопическій эффектъ.

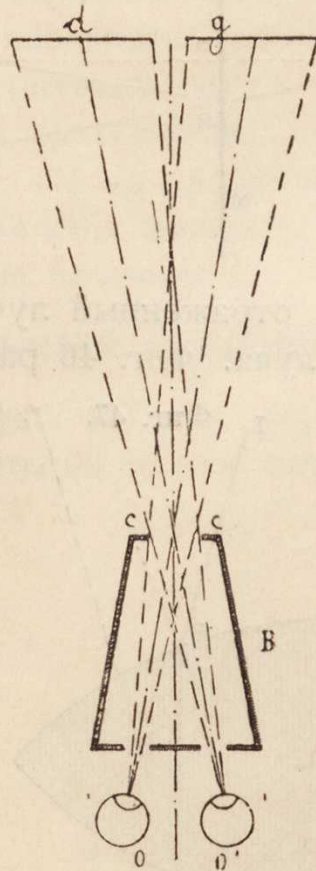
Гауе оперировалъ проще, употребляя обыкновенный бумажный листъ съ прорѣзанными двумя дырами 5 мм. діаметромъ при разстояніи почти равномъ разстоянію глазъ наблюдателя

Къ болѣе сложному устройству, однако безъ зеркалъ и чечевицъ, прибѣгъ Volpicelli еще въ первыя времена стереоскопической науки.

Также Эллиотъ и Уатерстонъ построили стереоскопъ, позволяющій получать впечатлѣніе рельефа безъ посредства всякаго преломляющаго или отражающаго аппарата.

Онъ состоитъ изъ ящика В (фиг. 45), открытаго со стороны СС. Въ противоположномъ боку просверлены двѣ дыры, разстояніе между которыми соотвѣтствуетъ разстоянію глазъ. Размѣры и расположеніе отверстія СС опредѣлены такимъ образомъ, что правый глазъ можетъ видѣть только лѣвое изображеніе, а лѣвый, наоборотъ, видитъ только правый рисунокъ. Края этого отверстія СС снабжены клапанами-позволяющими регулировать его измѣреніями, сообразуясь съ величи-

Фиг. 45.



ной и разстояніемъ наблюдаемыхъ изображеній. Этотъ аппаратъ удовлетворяетъ тенденціи глазъ сливать оптическія оси на одной точкѣ какъ въ обыкновенномъ зрѣніи, но для достиженія желаемого результата необходимо сдѣлать нѣкоторое усиліе (*Drouin*).

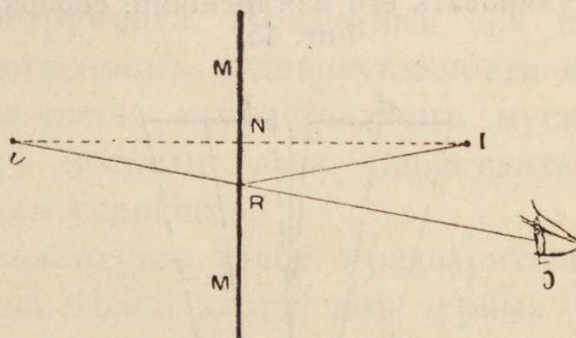
Однако всѣ эти средства основаны на косости глаза. Этотъ процессъ представляется непрактичнымъ, утомляющимъ, а нѣкоторыми лицами и вовсе неусвояемымъ.

Поэтому пока остается наилучшимъ средствомъ для разсматриванія стереоскопическихъ изображеній употребляющійся и теперь стереоскопъ.

Рефлексъ и рефракція.

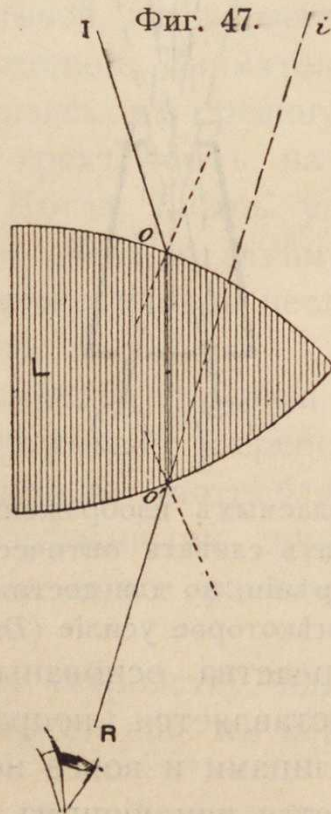
Сліяніе, порождающее рефлексъ, можетъ происходить подѣ вліяніемъ двухъ факторовъ—*рефлекса* (отраженія) и *рефракціи* (преломленія).

Фиг. 46.



Глазъ, получающій отраженный лучъ, видитъ предметъ на продолженіи этого луча. Фиг. 46 разъясняетъ это; RO—

Фиг. 47.



лучъ, отраженный зеркаломъ MM; изображеніе точки J, откуда вышелъ первоначальный лучъ JR, представится глазу

О въ точкѣ i на продолженіи луча OR и въ разстояніи iN равномъ JN .

При явленіи рефракціи (преломленіи) лучъ, падая въ средину извѣстной плотности, измѣняетъ свое направленіе и повторяетъ это, выходя изъ средины снова подъ тѣмъ же угломъ.

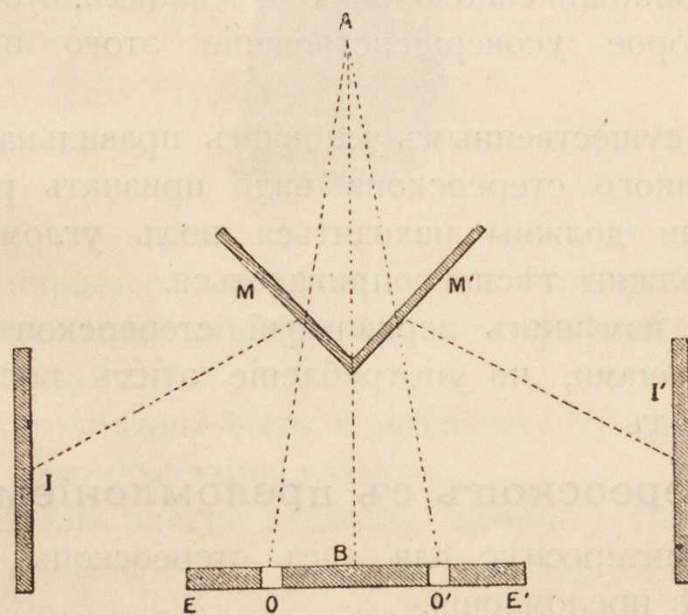
Перпендикуляръ, опущенный на точки, гдѣ преломляется лучъ, образуетъ въ плоскости паденія два различныхъ угла. Отношеніе между синусами этихъ угловъ называется въ физикѣ *показателемъ преломленія*. Соотвѣтственно ему, глазъ видитъ точку J (фиг. 47) въ направленіи io' въ точкѣ i' .

Показатель преломленія зависитъ отъ природы вещества, изъ котораго сдѣлана чечевица L .

Зеркальный стереоскопъ.

Онъ состоитъ (фиг. 48) изъ экрана EE' съ двумя прорѣзанными на разстояніи глазъ отверстіями OO' . У око-

Фиг. 48.

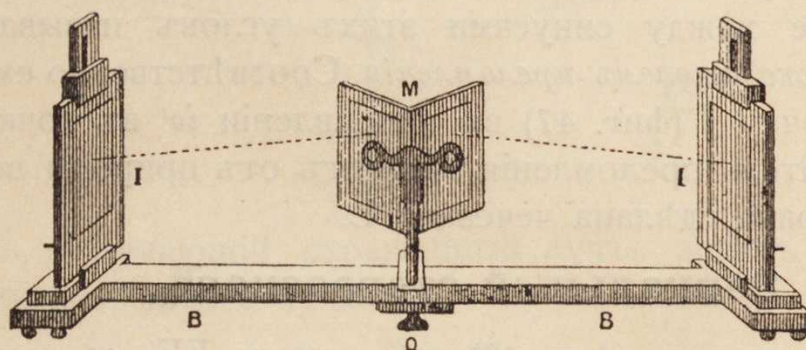


нечностей экрана располагаются изображенія JJ' , которыя рефлектируются въ зеркалахъ MM' , поставленныхъ въ центрѣ

прибора подъ прямымъ угломъ другъ къ другу съ вершиной обращенной къ экрану. Оптическія, оси должны пересѣкаться на биссектрисѣ АВ; тогда получается впечатлѣніе рельефа.

Фиг. 49 показываетъ практическое устройство этого прибора. Основаніе ВВ довольно длинно и узко. Дощечки JJ для изображеній *) могутъ двигаться во всѣхъ направле-

Фиг. 49.



ніяхъ причемъ правое изображеніе помѣщается на лѣвой дощечкѣ. Въ срединѣ противъ зеркалъ М расположенъ экранъ О въ родѣ бинокля снабженнаго чечевицами, что составляетъ уже нѣкоторое усовершенствованіе этого примитивнаго аппарата.

Самымъ существеннымъ условіемъ правильнаго функционирования такого стереоскопа надо признать расположеніе зеркалъ. Они должны находиться подъ угломъ въ 90° , а края ихъ должны тѣсно соприкасаться.

Brewster измѣнилъ зеркальный стереоскопъ, замѣнивъ, зеркала призмами, но употребленіе этихъ послѣднихъ не пошло въ ходъ.

Стереоскопъ съ преломленіемъ.

Гораздо интереснѣе для насъ стереоскопы, основанные на принципѣ преломленія.

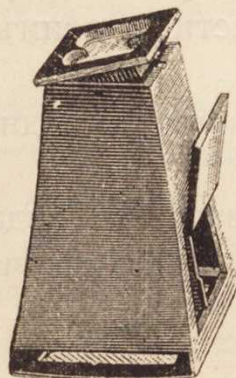
*) Для зеркальнаго етереоскопа требуются обращенныя изображенія (напр. фототипіи съ прямого негатива *Drouin*).

Самой важной частью ихъ является, конечно, оптическая система. Первоначально для нея употреблялись простыя призмы. Затѣмъ къ нимъ прибавили увеличительныя стекла, наконецъ стали вырѣзать призмы изъ обоюдо-выпуклыхъ стеколъ перемѣщая ихъ въ аппаратъ и составляя острыми концами.

Однако, не смотря на эти совершенствованія, и до сихъ поръ имѣется довольно много поклонниковъ употребленія простыхъ призмъ, которыя, по совершенно вѣрному замѣчанію ихъ приверженцевъ, не суживаютъ поля зрѣнія, чѣмъ не могутъ похвастаться выпуклыя системы.

Едва ли не самый распространенный инструментъ — ручной стереоскопъ (фиг. 50), состоящій изъ ящика въ формѣ

Фиг. 50.



усѣченной пирамиды, верхняя часть котораго снабжена оптической системой изъ призмъ, чечевицъ или стереоскопическихъ стеколъ.

Оба стекла должны быть помѣщены въ строгомъ соотвѣтствіи съ человѣческими глазами.

Для облеченія чистки стеколъ, крышка, на которой они укрѣплены, сочленена съ ящикомъ на шарнирахъ *); также

*) Въ большинствѣ продажныхъ стереоскоповъ въ верхней части отсутствуетъ выемка для носа, это не позволяетъ достаточно приблизить глаза къ стекламъ (*Drouin*).

укрѣпленная нижняя рамка снабжена матовымъ стекломъ. Весьма важно отсутствіе зерна въ послѣднемъ, въ особенности при увеличивающихъ системахъ. Передъ матовымъ стекломъ сдѣланы двѣ выемки, достаточно широкія для безпрепятственнаго вкладыванія и выниманія картинокъ. Значительное удобство представляетъ устройство, допускающее удаленіе матоваго стекла. Тогда стереоскопъ примѣнимъ и для разсматриванія картинъ въ книгахъ или вообще почему-либо не могущихъ вкладываться въ него.

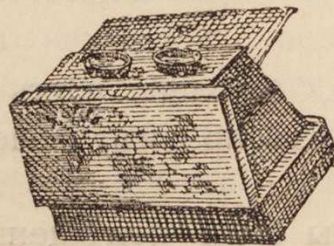
Стѣнки ящика устраняють отъ наблюдателя посторонній свѣтъ. Сбоку ящика находится трапецевидное отверстіе съ дверцей, на которой укрѣплено зеркало. Управляя имъ, рефлектируютъ свѣтъ на непрозрачныя изображенія.

Наконецъ внутри прибора отъ середины оптической системы почти до дна устроена перегородка, раздѣляющая ящикъ на двѣ ровныя части и такимъ образомъ изолирующая изображенія.

Для употребленія аппаратъ подносятъ къ глазамъ возможно ближе.

Подобный инструментъ, въ видахъ портативности, дѣлають складнымъ (фиг. 51). Всѣ части его тогда склады-

Фиг. 51.

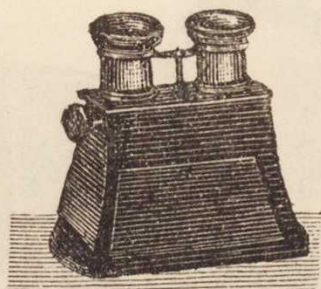


ваются одна на другую и онъ принимаетъ объемъ небольшого портфеля.

Сдѣлано и существенное усовершенствованіе такого стереоскопа; въ этомъ видоизмѣненіи оптическая система заключена въ трубки (фиг. 52), связанные между собой и

выдвигающіяся подобно трубкамъ бинокля, что позволяетъ устанавливать систему соотвѣтственно данному зрѣнію. Однако при этомъ является существенный недостатокъ. Чѣмъ болѣе мы выдвигаемъ трубки, тѣмъ меньше становится зри-

Фиг. 52.

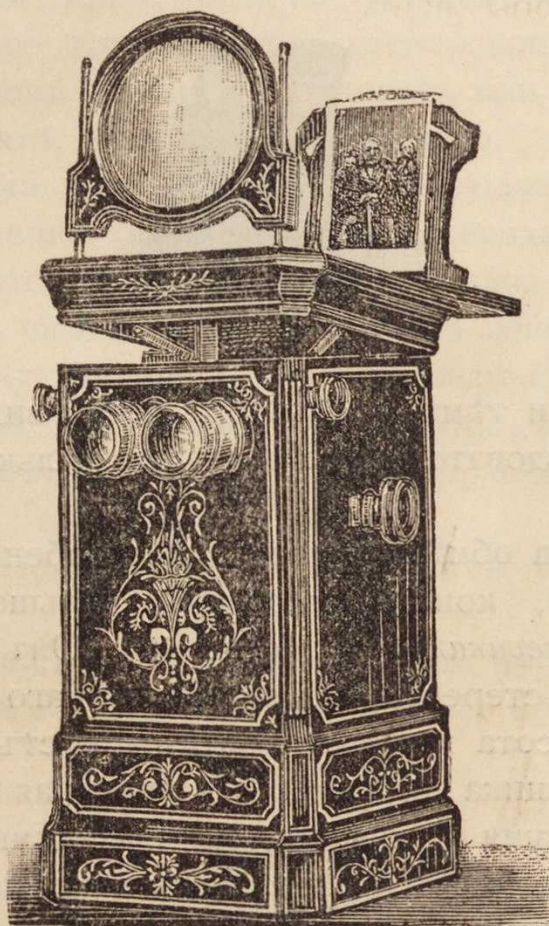


тельный уголъ и тѣмъ болѣе обрѣзается видимое поле изображенія и, слѣдовательно, мы видимъ только часть изображенія.

Для удобства обмѣна картинъ, въ особенности при большой коллекціи, конструированъ большой стереоскопъ называемый *американскимъ* (фиг. 53). Онъ состоитъ изъ обыкновеннаго стереоскопа, составляющаго вершину длиннаго ящика, высота котораго соотвѣтствуетъ числу отпечатковъ. Внутри ящика проходитъ безконечная цѣпь, управляемая снаружи двумя пуговками, вызывающими движеніе оси, на которую наматывается цѣпь. На петляхъ послѣдней утверждены проволочные прямоугольники, служащіе оправой для изображеній. Система жестяныхъ угольниковъ, помѣщенныхъ въ нижнихъ углахъ прямоугольниковъ, поддерживаетъ картинку снизу, а сверху и въ срединѣ она защемляется проволочнымъ четырехугольникомъ. Глубина ящика такова, что двѣ стереоскопическія картинки, вращаясь и сходясь въ одной плоскости по своей ширинѣ, могутъ проходить совершенно свободно. Кромѣ того, каждый прямоугольникъ можетъ быть снабженъ тонкимъ матовымъ стекломъ, если его не достаетъ при отпечаткѣ.

Оптическая система устанавливается кремальерками. Сзади, визави съ оптической системой, помѣщается большое матовое стекло, въ продажныхъ инструментахъ — почти всегда недостаточной величины; верхняя площадка прикрыта двумя

Фиг. 53.



клапанами, изъ которыхъ передній снабженъ зеркальнымъ отражателемъ, способнымъ перемѣщаться во всѣхъ направленіяхъ; наконецъ, весь приборъ стоитъ на колесикахъ для болѣе легкаго передвиженія.

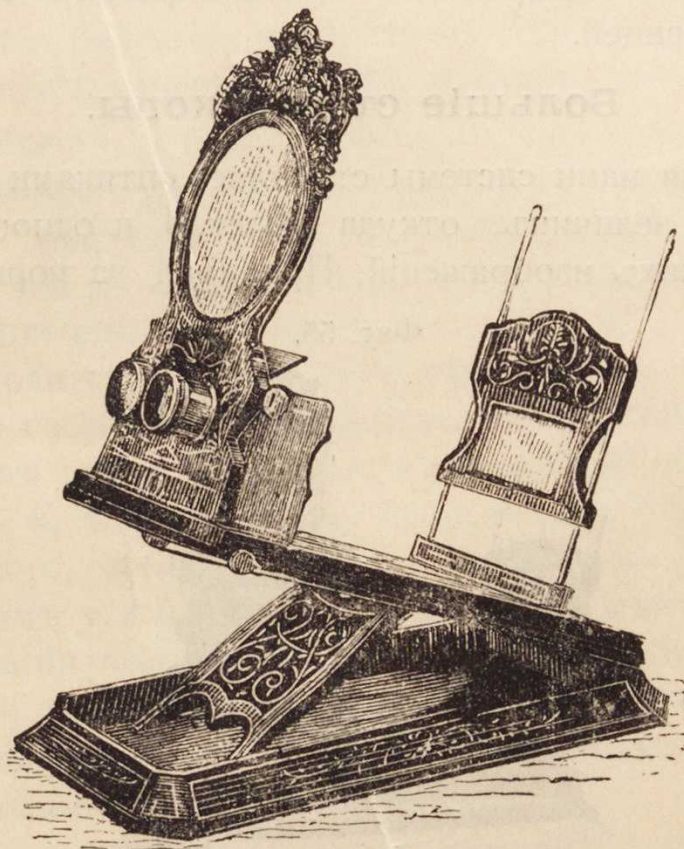
Американскіе стереоскопы могутъ вмѣщать отъ 25 до 200 картинъ.

Въ чемъ можно упрекнуть такой стереоскопъ, такъ это въ отсутствіи перегородки. Впрочемъ, при нѣкоторой при-

вычкѣ въ разсматриваніи можно не замѣчать этого неудобства.

Во всякомъ случаѣ трудно отдать предпочтеніе той или другой системѣ. Одни находятъ болѣе удобнымъ ручной стереоскопъ, такъ какъ не требуется переворачивать 200 изображеній, чтобы найти нужное. Другіе предпочитаютъ американскій на томъ основаніи, что онъ представляетъ надежную защиту для коллекціи и позволяетъ болѣе легко и удобно осматривать ее. Все это — дѣло вкуса и всего лучше, очевидно, имѣть обѣ системы.

Фиг. 54.



Нѣкоторые конструкторы прибавляютъ къ описанному стереоскопу большое увеличительное стекло для разсматриванія обыкновенныхъ фотографій. Эта чечевица производитъ

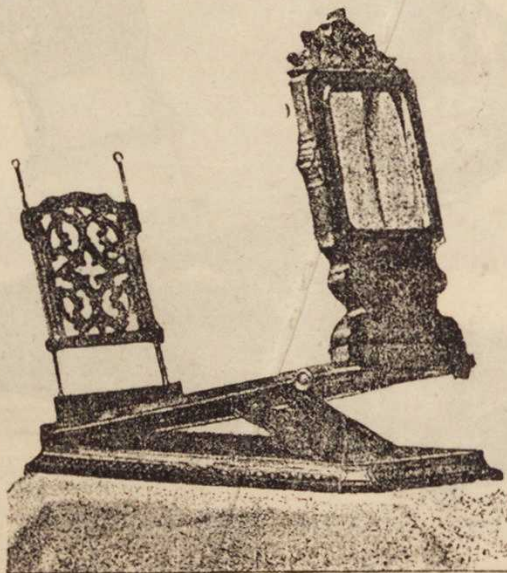
только увеличеніе, искривляющее изображеніе при приближеніи болѣе или менѣе различныхъ точекъ; нѣкоторые принимаютъ это за рельефъ. Но между нимъ и настоящимъ стереоскопическимъ рельефомъ нѣтъ рѣшительно ничего общаго, такъ что эта прибавка является совершенно лишнею.

Существуетъ и еще система, называемая *графоскопомъ* (фиг. 54), подобная американскому стереоскопу. Располагаемая на столѣ, она имѣетъ передъ ручнымъ преимуществомъ въ томъ, что оставляетъ руки свободными, но за то пригодна лишь для непрозрачныхъ картинъ изъ-за отсутствія ящика и перегородки. Графоскопъ скомбинированъ съ увеличительной чечевицей.

Большіе стереоскопы.

Описанныя нами системы строились оптиками почти тождественныхъ величинъ, откуда вытекло и однообразіе стереоскопическихъ изображеній. Принимая за норму разстоя-

Фиг. 55.



ніе человѣческихъ глазъ, оптики и руководствовались только этимъ условіемъ.

Но съ нѣкотораго времени усилія получить большія стереоскопии увѣнчались успѣхомъ, и для разсматриванія ихъ конструированы большіе стереоскопы. Между другими, Воуер построилъ большой стереоскопъ (фиг. 55), предназначенный для картинъ съ негативовъ 24×30 см., по принципу обыкновенныхъ стереоскоповъ и пригодный только для непрозрачныхъ изображеній. Оптическая система его устроена изъ двухъ плосковыпуклыхъ сегментовъ, выпуклостью обращенныхъ къ картинѣ и отличающихся большими размѣрами и сильной кривизной. Это расположеніе превосходно для выполненія предназначенной цѣли, но очень плохо сравнительно съ условіями, при которыхъ разсматриваются маленькія изображенія. Для этого существуетъ другой способъ, дающій вполнѣ хорошіе результаты.

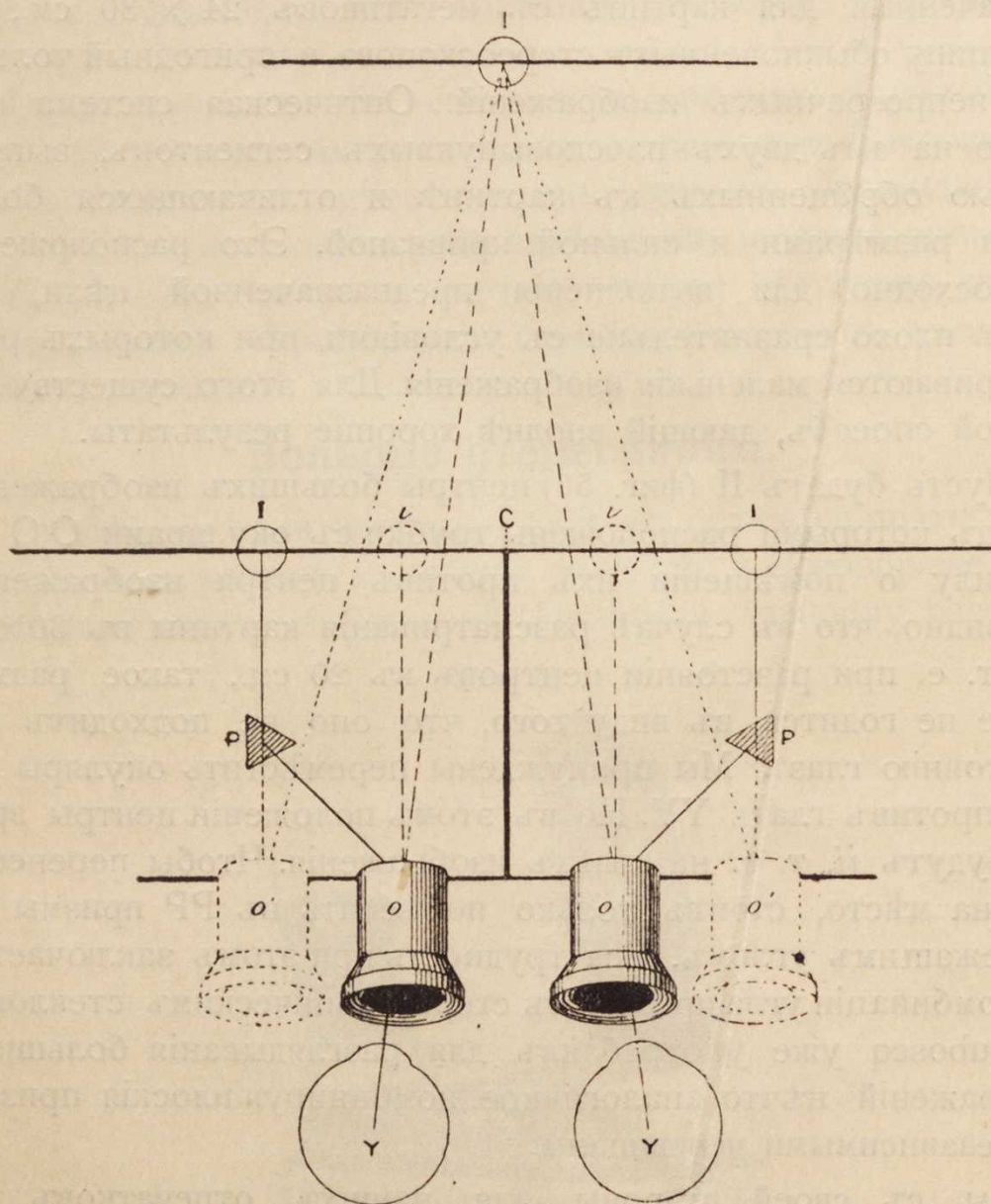
Пусть будетъ II (фиг. 56) центры большихъ изображеній, передъ которыми расположены трубки съ окулярами $O'O'$ по правилу о помѣщеніи ихъ противъ центра изображенія. Очевидно, что въ случаѣ разсматриванія картины въ 30×40 см., т. е. при разстояніи центровъ въ 20 см., такое размѣщеніе не годится, въ виду того, что оно не подходитъ къ разстоянію глазъ. Мы принуждены перемѣстить окуляры въ OO противъ глазъ YY . Но въ этомъ положеніи центры зрѣнія будутъ ii , т. е. на краяхъ изображенія. Чтобы перенести ихъ на мѣсто, стоитъ только помѣстить въ PP призмы съ надлежащимъ угломъ. Вся трудность при этомъ заключается въ комбинаціи угла призмы съ стереоскопическимъ стекломъ.

Duboscq уже употреблялъ для разглядыванія большихъ изображеній нѣчто аналогичное, комбинируя плоскія призмы съ независимыми чечевицами.

Мы съ своей стороны для нашихъ отпечатковъ въ 12×18 см. видоизмѣняли обыкновенный стереоскопъ двумя способами, смотря по тому употребляли ли мы призмы или стереоскопическія стекла. Съ призмами, которыя не обла-

даютъ опредѣленнымъ фокусомъ, мы просто удлиняли растяженіе ящика и нашли, что если въ случаѣ обыкновенныхъ стереоскопій достаточно растяженіе въ 16 см. то для нашего

Фиг. 56.



размѣра 12×18 ящикъ должно удлинить до 21 см., чтобы получить хорошее дѣйствіе.

Во второмъ случаѣ употребленія стеколъ съ опредѣлен-

нымъ фокусомъ пришлось прибѣгнуть къ удаленію окуляровъ до 9 см., причемъ результаты оказались отличными.

Употребляются также и разныя видоизмѣненія стереоскоповъ. Нашли возможнымъ обойтись безъ ненужныхъ, повидимому ящиковъ, перегородокъ, и пр. и изобрѣли цѣлую серію упрощенныхъ инструментовъ подъ названіями стереоскопическихъ ларнетовъ, стереоскопическихъ биноклей и т. п. Всѣ они болѣе или менѣе неудовлетворительны. Особеннаго вниманія заслуживаетъ комбинація Boyer'a, скомпановавшего большой стереоскопъ въ видѣ лупы и пригодное для разсматриванія всякихъ изображеній.



ГЛАВА XII.

Приложеніе стереоскопіи къ проэкціи и работамъ тисненіемъ.

Весьма интереснымъ, хотя и не новымъ, представляется вопросъ о проэкціи стереоскопическихъ картинъ.

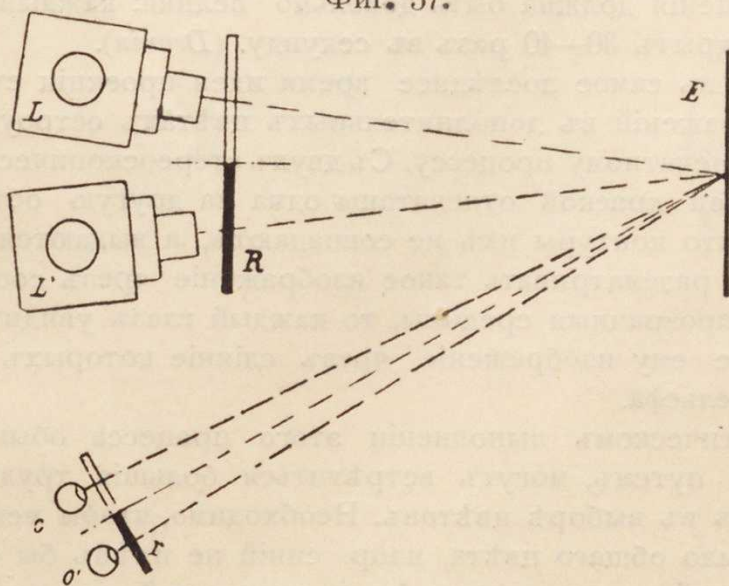
Очевидно, что, если мы проецируемъ на экранъ два такихъ изображенія такъ, чтобы круги ихъ совпали, то изображение будетъ неяснымъ и никакого стереоскопическаго эффекта не получится. Molteni и д-ръ Schobbens осуществили возможность такой установки съ двумя волшебными фонарями, которыхъ оптическія системы тождественны. Одинъ объективъ снабжаютъ краснымъ стекломъ, другой — зеленымъ; потомъ проецируютъ на экранъ круги обоихъ фонарей, слѣдя за точнымъ ихъ совпаденіемъ. Затѣмъ управляютъ освѣщеніемъ такъ, чтобы образованный такимъ способомъ кругъ казался почти бѣлымъ, что и должно явиться отъ сочетанія краснаго и зеленаго цвѣтовъ. При этомъ важенъ, конечно, выборъ цвѣтныхъ стеколъ.

Когда это сдѣлано, въ каждый фонарь вставляютъ, соблюдая необходимое перемѣщеніе, соотвѣтствующее стереоскопическое изображеніе и слѣдятъ за надлежащимъ положеніемъ ихъ на экранѣ. Это—самая трудная часть дѣла.

Для разглядыванія нужно снабдить каждый глазъ стекломъ того цвѣта, какой употребленъ въ фонарѣ, соотвѣтствующемъ этому глазу. Красное стекло не пропуститъ чрезъ себя зеленые лучи, зеленое же стекло, наоборотъ, будетъ пропускать только ихъ, задерживая красные. Слѣдовательно, каждый глазъ увидитъ надлежащее изображеніе, а по сліяніи этихъ впечатлѣній получится ощущеніе рельефа. Оттѣнокъ изображенія будетъ сѣрый или бѣлый, смотря по интенсивности свѣта, долженствующей быть больше, чѣмъ при обыкновенныхъ проэкціяхъ.

Очень остроумное рѣшеніе той же задачи дано Джономъ Андертономъ. Установка фонарей и изображеній та же, что и въ преды-

Фиг. 57.



дущемъ случаѣ, только не примѣняются цвѣтныя стекла. На каждый изъ объективовъ надѣвается по простому поляризующему аппарату такъ, чтобы поляризующія плоскости находились другъ къ другу подъ прямымъ угломъ. Невооруженному глазу картина кажется неизмѣншеюся. Приставивъ къ глазамъ двѣ призмы Николя, поляризующія плоскости которыхъ параллельны подобнымъ плоскостямъ проэкціоннаго аппарата, получаютъ впечатлѣніе и рельефа и рѣзкости, благодаря тому, что каждый глазъ видитъ лишь одно соотвѣтственное изображеніе.

Наконецъ, получение стереоскопическихъ проэкцій возможно еще при посредствѣ стереоскопа съ эклипсомъ. Принципъ этого аппарата установленъ Almeida (1858 г.) и вотъ въ чемъ онъ заключается.

Положимъ, что фонари LL' сливаютъ свои проэктированные круги на экранъ E (фиг. 57). Передъ ихъ объективами быстро вращается эклиптическій затворъ R, по очереди открывая каждый изъ объективовъ.

Зритель, глядя на экранъ, увидитъ изображеніе безъ рельефа, образованное послѣдовательностью правыхъ и лѣвыхъ изображеній. Но если передъ его глазами OO' помѣститъ затворъ *v*, вращающійся съ той же скоростью, какъ и первый, и синхронически съ нимъ, то лѣвый глазъ будетъ открытъ всякій разъ, какъ на экранъ рисуется лѣвое изображеніе, а правый будетъ видѣть только свой рисунокъ.

A. Stroh построилъ такой стереоскопъ для двухъ наблюдателей, причемъ всѣ затворы приводятся въ движеніе однимъ механизмомъ. Скорость вращенія должна быть довольно велика: каждый глазъ долженъ быть открытъ 30—40 разъ въ секунду. (*Drouin*).

Наконецъ, въ самое послѣднее время идея проекціи стереоскопическихъ изображеній въ дополнительныхъ цвѣтахъ остроумно примѣнена къ свѣтопечатному процессу. Съ двухъ стереоскопическихъ клише красной и синей краской отпечатаны одна на другую обѣ картинки такъ однако, что контуры ихъ не совпадаютъ, а выдаются въ разныя стороны. Если разсматривать такое изображеніе чрезъ соответствующія цвѣтныя прозрачныя среды, то каждый глазъ увидитъ лишь соответствующее ему изображеніе, чрезъ сліяніе которыхъ получится впечатлѣніе рельефа.

При практическомъ выполненіи этого процесса обыкновеннымъ свѣтописнымъ путемъ, могутъ встрѣтиться большія трудности главнымъ образомъ въ выборѣ цвѣтовъ. Необходимо, чтобы между обоими цвѣтами не было общаго цвѣта, напр. синій не имѣлъ бы фіолетоваго оттѣнка, красный не переходилъ бы въ оранжевый, когда синій имѣетъ зеленоватый тонъ и т. д.

Будущее покажетъ, насколько практична эта идея, но мы не можемъ отказать ей въ оригинальности.

Такія проэкціи составляютъ дѣйствительный прогрессъ, но практическое осуществленіе ихъ довольно затруднительно и пока трудно ждать ихъ широкаго распространенія.

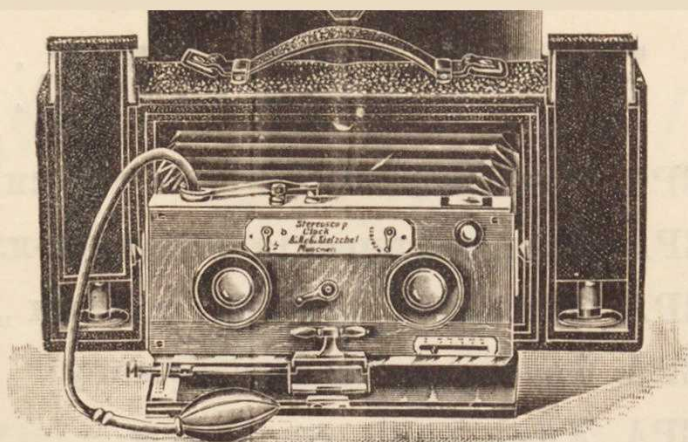
Для свѣтописныхъ работъ тисненіемъ, т. е. фототипіи, геліографуры и т. п. процессовъ, въ обыкновенной фото-

графіи предпочитается употребленіе пленки, позволяющей копированіе съ обратной стороны. Вслѣдствіе необходимой транспозиціи изображеній, пленка не представляетъ такого преимущества въ стереоскопической. Все равно—ни хлопотливой обрѣзки, ни тщательной монтировки не избѣжишь.

Поэтому лучше прибѣгнуть къ копировкѣ съ діапозитива, который снимаютъ съ негатива, обращеннаго къ объективамъ стеклянной стороной.







Стереоскопическія камеры

Дове	для пласт.	разм. $8\frac{1}{2} \times 17$ с/м	. . Руб.	16.—
Мозеръ	" "	" $8\frac{1}{2} \times 17$	" . . "	28.—
Стерео-Кодакъ № 2	" пленокъ	" 9×18	" . . "	35.—
Неаг	" пласт.	" 6×9	" . . "	42.—
Стерео-Прейзъ	" "	" 9×18	" . . "	45.—
Стерео-Вено	" пленокъ	" $8\frac{1}{2} \times 17$	" . . "	54.—
Ллойдъ	" плен. и пласт.	" 9×18	" . . "	67.50
Неаг	" пласт.	" $8\frac{1}{2} \times 17$	" . . "	75.—
Герцъ-Аншютца	" "	" 6×13	" . . "	196.—
" "	" "	" 9×18	" . . "	230.—
Тропикаль	" "	" $8\frac{1}{2} \times 17$	" . . "	250.—
Вераскопъ Ришара	" "	" $4,5 \times 10,7$	" съ аплан. "	75.—
" "	" "	" " "	" " "	"
		съ объективами Цейсса или Герца	"	150.—
" "	для пласт.	разм. $4,5 \times 10,7$ с/м	М.1903. "	205.—
" "	" "	" 7×13	" . . "	250.—

Все необходимое для фотографіи
въ большомъ выборѣ.

Торговый Домъ І. СТЕФФЕНЪ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. СКЛАДЪ ФОТОГРАФИЧЕСК. И ФОТОМЕХАНИЧЕСК. МОСКВА.

Казанская ул., № 13.

ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ.

Столешниковъ пер., № 6.

Полный иллюстрированный прейсъ-курантъ высылается за
1 руб. почтовыми марками.

РЕКОМЕНДУЕМЪ:

ЛЮМБЕРА Фотографическія пластинки.

ЛЮМБЕРА Фотографическія катушки-пленки.

ЛЮМБЕРА Фотограф. катушки-пленки „видиль“.

ЛЮМБЕРА Фотографическую бумагу.

ЛЮМБЕРА Химическіе продукты.

Новый полный каталогъ всѣхъ произведеній **ЛЮМБЕРА** съ указаніемъ способовъ употребленія и другими полезными указаніями высылается бесплатно по первому требованію.

МНОГО НОВОСТЕЙ!!!

Новыя пластинки.

Новыя пленки.

Новыя бумаги.

Новые проявители.

➤ К О В Н И М А Н І Ю ➤

Всемирно-извѣстныя произведенія **ЛЮМБЕРА**, а главнымъ образомъ **пластинки, пленки и бумаги** превосходятъ качествомъ произведенія всѣхъ другихъ фабрикъ и дѣйствительно художественные результаты достигаются только при употребленіи фотографическихъ принадлежностей фабрики **ЛЮМБЕРА**.

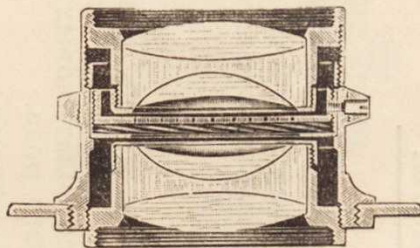
Продажа произведеній ЛЮМБЕРА во всѣхъ болѣе значительныхъ складахъ фотографич. принадлежностей.

ГЛАВНЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ ДЛЯ ВСЕЙ РОССИИ:

СЕГАЛЬ СЫНОВЬЯ.

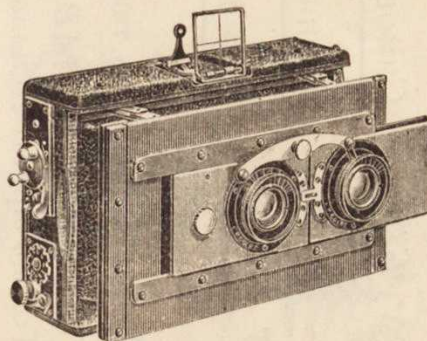
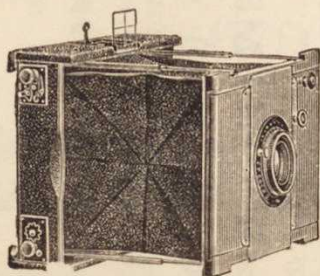
С.-Петербургъ, внутри Гостиного двора, № 114.

Двойной Анастигматъ Герца



„ДАГОРЪ“ (Серія III) 1:6,8. Универсальный объективъ для всевозможныхъ фотографическихъ цѣлей.

Затворные Складные Аппараты Герца-Аншютца.



Первоклассный фабрикатъ. Моментальные снимки до $\frac{1}{1000}$ сек. Просты и удобны въ употребленіи. Объективъ: **Двойной Анастигматъ-Герца**. Специальная модель для

Стереоскопическихъ снимковъ

какъ видно изъ рисунка. Снабжается по желанію устройствомъ для панорамныхъ снимковъ.

Новый прецизионный Стереоскопъ Герца

даетъ возможность осматривать стереоскопическіе снимки, снятые съ любыми аппаратами и наклеенные въ любомъ разстояніи и даетъ дѣйствительно вѣрныя рельефныя изображенія. Оптическія и механическія части стереоскопа наивысшаго прецизионнаго качества.

Подробныя описанія бесплатно.

Можно получить во всѣхъ складахъ фотографическихъ принадлежностей или чрезъ:

Optische
Anstalt

C. P. GOERZ

Aktien-
Gesellschaft

Berlin-Friedenau 202.

LONDON.

NEW-YORK.

PARIS.

Фотографическія бумаги Марка „Сосна“ Открытыя письма

Лучшая Ривская бумага!

Одинаковое качество!

Наилучшія свойства!



Самое легкое обращеніе!

Ровные тоны!

Прочные результаты!

- I. МАТОВАЯ БУМАГА для платиновых тоновъ. Художеств. результаты.
- II. Блестящая целлоидинная бумага легких, ровные тоны и въ отдѣльныхъ ваннѣ. Безъ спиртоваго выполакиванія. Только простое сполосканіе.
- III. Желатинная бумага Аристо.
- IV. Открытыя письма блестящія и матовыя, для золотыхъ тоновъ всякаго рода.
- V. Платиновыя открытыя письма матовыя, для платиновыхъ тоновъ всякаго рода.
- VI. Матовая бумага Кристенсена по фабричнымъ цѣнамъ. Концентрированный для матовой бумаги.
- VII. Платиновый фиксажъ Сосна и платиновыхъ открытыхъ писемъ.

===== **Требуйте образцы и прейсъ-курантъ.** =====

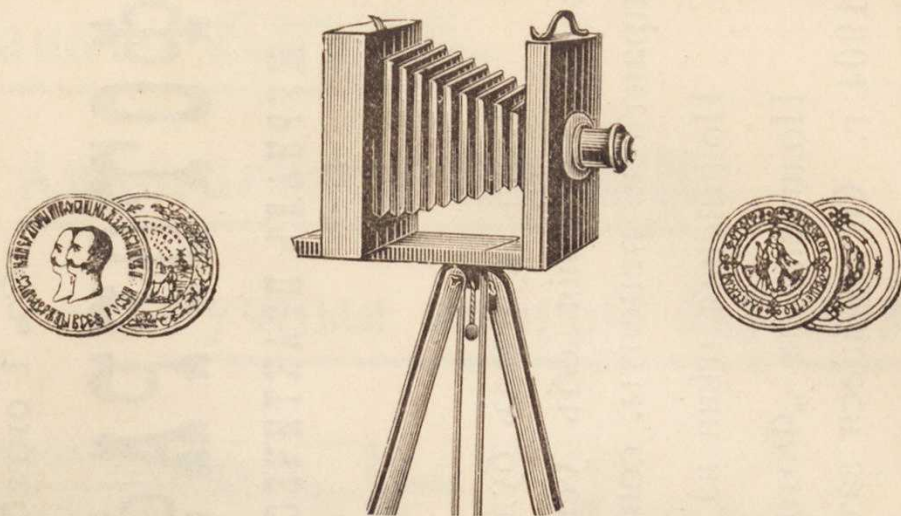
Можно получить во всѣхъ торговыхъ фотографическихъ принадлежностяхъ или чрезъ:

Акціонерную фабрику фотографическихъ бумагъ бывш. Др. А. Курца,

въ Вернигеродѣ (Dr. A. Kurz, Wernigerode).

Торговцамъ большая уступка.

Торговцамъ большая уступка.



1879 XXV 1904.

ІОСИФЪ ПОКОРНЫЙ.

Москва, Петровка, 5.

Кіевъ, Крещатикъ, № 43.

Одесса: 1) Еврейская, соб. д.; 2) Дерибасовская, д. Санца.

Ростовъ-на-Дону, Б. Садовая.

Спеціальный фотографическій екладъ

предлагаетъ въ большомъ и разнообразномъ выборѣ аппараты
и принадлежности къ нимъ

по самымъ умѣреннымъ цѣнамъ.

По требованію бесплатно высылается **каталогъ**

„Новости по фотографіи“

на 1904 годъ.

Полный каталогъ въ 650 стр. высылается по полученіи одного
рубля марками.

Съ 1 октября 1904 г. открывается подписка на

ФОТОГРАФИЧЕСКІЙ ВѢСТНИКЪ

ЖУРНАЛЪ ПРАКТИЧЕСКОЙ СВѢТОПИСИ ДЛЯ ФОТОГРАФОВЪ И ЛЮБИТЕЛЕЙ

1905 г.

Этотъ журналъ будетъ выходить какъ и въ 1904 г. ежемѣсячно и содержать свѣдѣнія объ успѣхахъ фотографіи, статьи, касающіяся свѣтописной практики, рецепты, совѣты, отвѣты на вопросы подписчиковъ и пр.

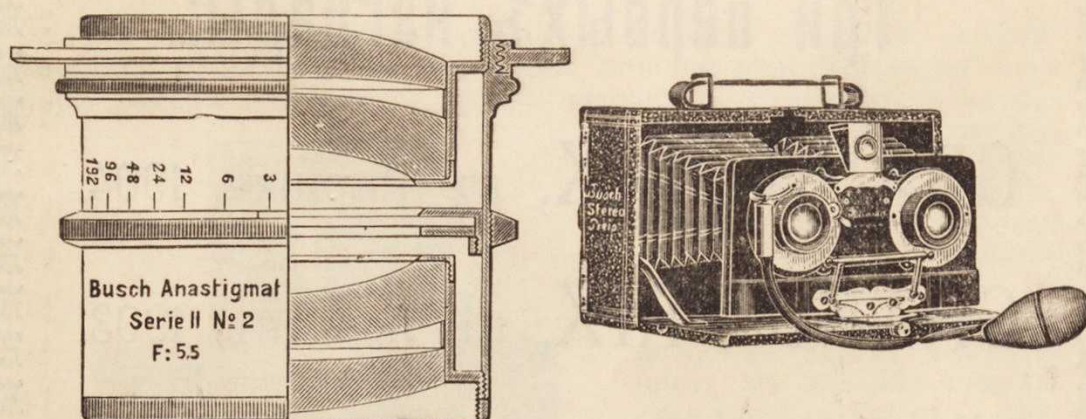
Подписная цѣна за журналъ 1905 г. съ пересылкою **ОДИНЪ** рубль.

Подписка на „Фотографическій Вѣстникъ“ 1904 прекращается 1 декабря 1904 г. Остатющіеся затѣмъ немногіе экземпляры будутъ продаваться по 1 р. 50 к. съ пересылкою.

Апланаты **БУША.**

Анастигматы **БУША.**

Ручные камеры **БУША.**



Стереоскопическіе объективы БУША

по всѣмъ цѣнамъ, начиная съ **6** марокъ **50** пф. за пару.

Стереоскопическіе аппараты БУША

по **90** марокъ — **300** марокъ.

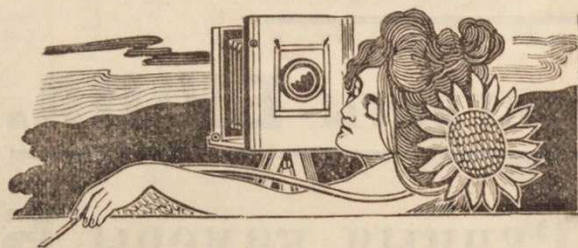
Подробные **КАТАЛОГИ** высылають по требованію
бесплатно :

Rathenower Optische Industrie-Anstalt,

vorm. **Emil Busch A. G.**

Rathenow-II, Preussen.





Три первыхъ награды:

GRAND PRIX, въ Парижѣ, 1904.

GRAND PRIX, въ Лондонѣ, 1903.

GRAN PREMIO, въ Римѣ, 1904.

получила фабрика русскихъ національныхъ фото-
графическихъ пластинокъ:

„ВСЯ РОССІЯ”

К. У. Фреландтъ,

Москва, Нижняя Прѣсня.

Складъ фотографическихъ принадлежностей

С. И. СУРОВЪ

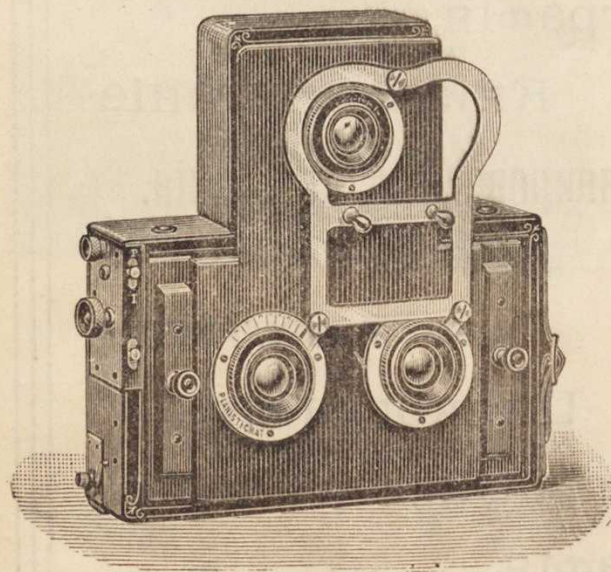
С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Невскій проспектъ, № 12.

СТЕРЕОСКОПИЧЕСКАЯ КАМЕРА

„ТРИО ПСЪ“.

Системы С. И. СУРОВА.

При съемкѣ морскихъ стереоскопическихъ эффектовъ и спортивныхъ сюжетовъ на водѣ при помощи извѣстныхъ до сихъ поръ камеръ приходится дѣлать наводку по глазомѣру и направ-



лять аппаратъ по визиру, который, какъ извѣстно не даетъ точнаго поля зрѣнія. Приблизительная наводка на фокусъ не позволяетъ снимать предметовъ въ близкомъ разстояніи, при которомъ малая погрѣшность въ наводкѣ отзывается чувствительно на рѣзкости изображенія. Точная наводка на фокусъ по матовому стеклу не устраняетъ этихъ неудобствъ, такъ какъ въ моментъ замѣны матоваго стекла кассетой предметъ измѣняетъ свое положеніе и разстояніе отъ аппарата. Камера построен-

ная по принципу камеръ зеркальных рѣшаетъ интересующую насъ задачу, но она не примѣнима по своему большому объему.

Всѣмъ выше указаннымъ должна удовлетворять камера системы С. И. Сурова. Эта камера складная и снабжена тремя совместно движущимися объективами. При такомъ устройствѣ является возможность завести затворъ предварительно, открыть кассеты и наблюдая за движущимся предметомъ на любомъ разстояніи наводить на фокусъ. Съ этой цѣлью въ верхней части стереоскопическаго аппарата имѣется добавочная упрощенная камера съ объективомъ, фокусное разстояніе котораго равняется фокусному разстоянію стереоскопическихъ объективовъ. Такимъ образомъ на верхнемъ матовомъ стеклѣ получается въ точности тоже самое, что и на пластинкахъ.

Надежды, которыя возлагались на эту камеру не оказались преувеличенными. Онѣ оправдались практикой, какъ это видно изъ прилагаемыхъ здѣсь снимковъ. Слѣдуетъ полагать, что среди любителей стереоскопической фотографіи эта камера найдетъ многихъ поклонниковъ.

С. И. СУРОВЪ.

Sinzel & Co.

G. m. b. H.

Oetzsch — Leipzig.



Фототипія,

Литографія,

Книгопечатаніе

и разныя комбинированныя печатанія.



Автотипія,

Цинкографія,

Хемиграфія,

Фотолиитографія.



СПЕЦІАЛЬНОСТЬ:

Художественныя ОТКРЫТЫЯ ПИСЬМА

въ разныхъ исполненіяхъ.

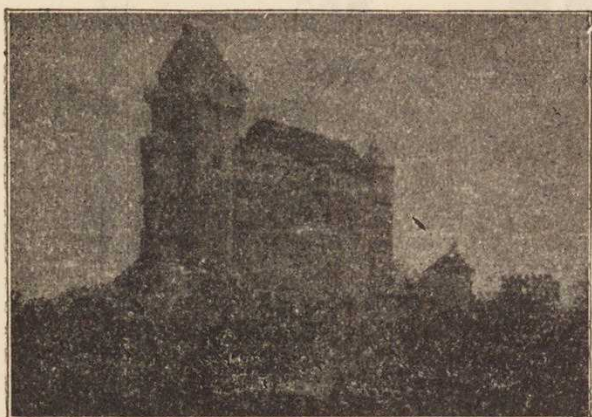
Только исполненіе заказовъ.

Не собственное издательство.

Бумага „РЕМБРАНДТЪ“

патентованное торговое клеймо.

Единственная существующая копировальная бумага, кото-
рая даетъ съ слабыхъ, вялыхъ, почти никуда не годныхъ
негативовъ, хорошіе отпечатки.



Копія на обыкновенной целлоиди-
ной бумагѣ.



Копія на бумагѣ „Рембрандтъ“.

Целлоидинная бумага „ВИНДОВОНА“

признана лучшей маркой.

Бромосеребряная бумага „ВИНДОВОНА“

первоклассный фабрикатъ.

Негативная бумага „ВИНДОВОНА“

наилучшаго качества.

Сухія пластинки „ВИНДОВОНА“

высшей чувствительности, чистоты, равномерности слоя и детальности.

Матовыя и блестящія ОТКРЫТЫЯ ПИСЬМА

на целлоидинныхъ, бромосеребряныхъ и бумагѣ „Рембрандтъ“.

Порошокъ-Проявитель барона Гюбля.

фабрика **Ferdinand Hrdliczka**



Торговый домъ
В. ІОХИМЪ и К^о.

С.-Петербургъ,
Невскій пр., № 3.

Москва,
Мясницкая ул., № 20.

Рекомендуетъ

**ВСЕМІРНО ИЗВѢСТНЫЯ ПЛАСТИНКИ И БУМАГИ
завода ИЛЬФОРДА въ Лондонѣ.**

Какъ то:

Пластинки Ильфорда „Монархъ“ самыя чувствительныя
пластинки въ мірѣ съ особенно мелкимъ зерномъ
эмульсии.

Пластинки Ильфорда „Special Rapid“.

Пластинки Ильфорда „Empress“.

Пластинки Ильфорда „Rapid Isochrom“.

Пластинки Ильфорда „Cromatic“.

Пластинки Ильфорда діапозитивныя „Special Lantern“ и
„Alpha“.

Аристотипную бумагу Ильфорда Р. О. Р. глянцевую и
матовую.

Самовирирующуюся бумагу „Калона“ Ильфорда глянцевую
и матовую.

Бумагу съ проявленіемъ „Gas-light“ Ильфорда глянцевую
и матовую (не требующую темной комнаты).

Бромосеребряную бумагу Ильфорда Р. М. S. и R. R.

Открытыя письма „Gas-light“ и „Р. О. Р.“ Ильфорда.

Единственные представители для всей Россіи

Торговый домъ В. Іохимъ и К^о.