

УД 1.7235.

На дом
не выдается

Рогель, Г.

Хим. действия света и фото-
графии

С.-пб., 1875.



стр. 205 и 255. ФОТОГРАФИЯ ЛУНЫ.

Съ оригинальнаго свимка Рутерфорда.

Исполнена по способу Вудбюри въ Permanent Photographic Printing Company,
London.

1 I 26 13

ХИМИЧЕСКІЯ ДѢЙСТВІЯ СВѢТА

И

ФОТОГРАФІЯ.

ВЪ ИХЪ ПРИЛОЖЕНІИ КЪ ИСКУССТВУ, НАУКѢ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Д-ра ГЕРМАНА ФОГЕЛЯ

ПРОФЕССОРА ВЪ КОРОЛЕВСКОЙ РЕМЕСЛЕННОЙ ШКОЛѢ ВЪ БЕРЛИНѢ.

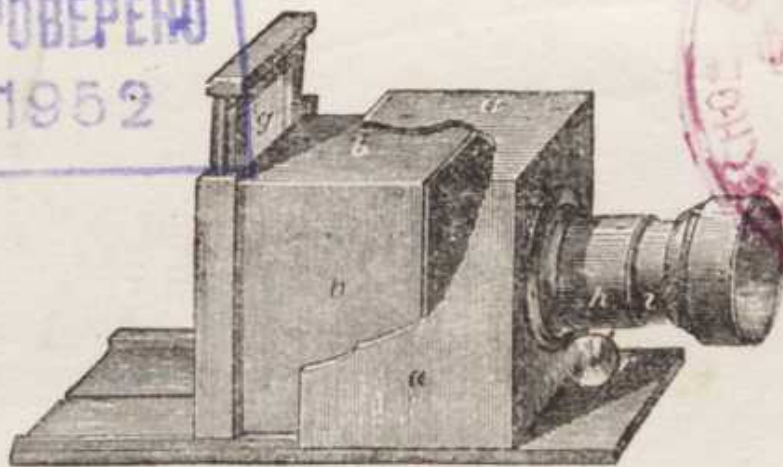
1 7235 ✓
1935

Съ 94 политипажами, рѣзанными и гравированными таблицами, выполненными посредствомъ свѣтоскопировальнаго процесса, рельефнаго печатанія, свѣтопечатанія и гелиографіи.

ПЕРЕВОДЪ СЪ НѢМЕЦКАГО.

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ Я. ГУТКОВСКАГО.

ПРОВЕРЕНО
1952



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Изданіе редакціи журнала «Знаніе»

1875.





Тип. В. Демакова. Новый пер., д. № 7.



ОГЛАВЛЕНІЕ.

	СТР.
Предисловіе переводчика	VII
Предисловіе автора	IX
ГЛАВА I. Развитие фотохимическихъ знаній	1
— II. Дагеротипія	14
— III. Фотографія на бумагѣ и свѣтокопироваль- ный процессъ	24
— IV. Исторія развитія новѣйшей фотографіи	32
— V. Негативный процессъ	39
— VI. Позитивный процессъ	48
— VII. Свѣтъ, какъ химическій дѣятель	57
— VIII. Химическое дѣйствіе различныхъ источ- никовъ свѣта	71
— IX. О преломленіи свѣта	86
— X. Оптико-фотографическіе инструменты	92
— XI. Физическіе и химическіе процессы	110
— XII. О вѣрности фотографическихъ изображе- ній	126
— XIII. Свѣтъ, тѣни и перспектива	141
ГЛАВА XIV. Примѣненія фотографіи	158
Отдѣлъ I. Портретная фотографія	—
— II. Ландшафтная фотографія	169
— III. Фотограметрія и фотографическое землемѣрное искусство	177
— IV. Астрономическая фотографія	182

Отдѣль V.	Фотографическія наблюденія научныхъ инструментовъ.	212
— VI.	Фотографія и медицина	214
— VII.	Фотографія и микроскопъ	218
— VIII.	Микроскопическая фотографія и фотографическая голубиная почта.	222
— IX.	Пирофотографія	225
— X.	Волшебная фотографія.	227
— XI.	Гелиографическій способъ Скамони	229
— XII.	Фотографія и судебная практика	231
— XIII.	Фотографія, промышленность и искусство.	233

ГЛАВА XV. Хромофотографія 236

Отдѣль I.	Хромовыя соединенія	237
— II.	Гелиографія съ хромовыми солями	240
— III.	Фоторельефность.	247
— IV.	Рельефное печатаніе	252
— V.	Пигментное печатаніе и приготовленія угольныхъ изображеній.	256
— VI.	Печатаніе свѣтомъ	260
— VII.	Анилиновое печатаніе.	263
— VIII.	Фотолитографія	266
— IX.	Пирофотографія съ хромовыми солями.	276
— X.	Фотографія и способъ выдуванія пескомъ.	279
— XI.	Фотометръ для фотографіи	282
— XII.	Химическое дѣйствіе свѣта и гороховая колбаса.	284

ГЛАВА XVI. Желѣзная, урановая и мѣдная фотографіи. 285

— XVII.	Измѣненіе стекла отъ свѣта	289
— XVIII.	Фотографія природными красками	292
— XIX.	Фотографія, какъ предметъ преподаванія въ ремесленныхъ и художественныхъ школахъ и университетахъ.	297

Алфавитный указатель	307
--------------------------------	-----

ПРЕДИСЛОВІЕ ПЕРЕВОДЧИКА.

Въ предисловіи автора указаны въ общихъ чертахъ предметъ и значеніе книги, переводъ которой мы въ настоящее время предлагаемъ русской читающей публикѣ.

Мы позволяемъ съ своей стороны замѣтить, что въ этомъ сочиненіи основы фотохиміи и ея приложенія изложены общедоступно и въ тоже время строго научно; притомъ для лицъ, малознакомыхъ съ химіей и физикой, авторъ даетъ необходимыя понятія объ отраженіи и преломленіи свѣта, перспективѣ, тѣняхъ, оптическихъ приборахъ, химическихъ веществахъ, употребляемыхъ въ фотографіи, ихъ соединеніяхъ, измѣненіяхъ отъ дѣйствія свѣта и, вообще, физическомъ и химическомъ дѣйствіи свѣта.

Слѣдуя историческому развитію фотохиміи, авторъ, начиная съ свѣтокопировальнаго процесса, послѣдовательно проходитъ всѣ стадіи ея развитія и при-

водитъ къ послѣднимъ изслѣдованіямъ—геліографіи и хромофотографіи, указывая въ тоже время на ея приложенія къ техникѣ, медицинѣ, астрономіи, метеорологіи и вообще естествознанію.

Въ переводъ, сдѣланный нами съ 1-го нѣмецкаго изданія, появившагося въ апрѣлѣ 1874 г., вошли всѣ дополненія къ готовящемуся къ печати 2-му нѣмецкому изданію, благодаря любезности автора, приславшаго ихъ намъ въ рукописи.

Всѣ клише для полиטיפажей и также прилагаемыя въ концѣ книги таблицы тѣ же, что и въ нѣмецкомъ изданіи; они получены нами отъ Брокгауза изъ Лейпцига.

Таблица II, изображающая портреты г-жи Арто, замѣнена нами по совѣту автора болѣе совершенными портретами г-жи N. *).

Я. Гутковскій.

*) Портретъ г-жи N. мы получили тогда, когда большая часть книги была уже отпечатана, а потому просимъ читателя на стр. 52, строка 5 сверху, вмѣсто г-жи Арто, читать гос-пожа N.

ПРЕДИСЛОВІЕ АВТОРА.

Въ большомъ ряду блестящихъ научныхъ открытій этого столѣтія особенно выдаются два: фотографія и спектральный анализъ. Какъ та, такъ и другой относятся къ области оптики и химіи. Если спектральный анализъ до сихъ поръ оставался какъ важное вспомогательное средство для изслѣдованій почти только въ рукахъ однихъ ученыхъ, то фотографія тотчасъ же вступила въ практическую жизнь; она распространилась мало по малу на всѣ почти отрасли человѣческой дѣятельности и знанія, и въ настоящее время едва ли существуетъ какое либо поле въ обширной дѣятельности міра, гдѣ бы она не принесла своихъ плодовъ.

Она даетъ намъ вѣрныя изображенія отдаленныхъ странъ земли, чужестранныхъ формъ минеральнаго, растительнаго и животнаго царствъ, она сохраняетъ быстро проходящія явленія солнечныхъ затмѣній,

записываетъ ходъ показаній барометра и термометра, является помощницей при измѣрительныхъ работахъ астрономовъ и географовъ, она присоединилась и къ живописи на фарфорѣ, литографіи, книгопечатанію и печатанію съ металла, она дѣлаетъ доступными по дешевой цѣнѣ и для недостаточныхъ классовъ великія произведенія искусства, служившія прежде предметомъ наслажденія только для богатыхъ, и подобно тому какъ книгопечатаніе приноситъ пользу распространеніемъ мысли, такъ фотографія полезна сохраненіемъ и распространеніемъ различныхъ явленій. Болѣе того, ею вызвано существованіе новой науки, фотохиміи, сдѣланы возможными новые выводы о дѣйствіяхъ колеблющагося свѣтоваго эѳира. Эти заслуги, оказанныя фотографіей искусству и наукѣ, оцѣнены пока еще немногими. Люди науки по большей части отстранили себя отъ этого поля, когда прошло первое воодушевленіе, возбужденное открытіемъ Дагера; физическія и химическія руководства касаются фотографіи только мимоходомъ.

Въ виду сказаннаго, авторъ счелъ своевременнымъ представить публикѣ популярное изложеніе фотохиміи и фотографіи и ихъ значенія для искусства, науки и промышленности.

Издательская фирма самымъ услужливымъ образомъ содѣйствовала намѣреніямъ автора, не только позаботилась о многочисленныхъ полтипажахъ для объясненія текста, но и заказала съ значительными расходами въ самыхъ извѣстныхъ заведеніяхъ образцы

новѣйшихъ изобрѣтеній въ области фотографіи, такъ что приложенныя къ книгѣ таблицы представляютъ въ тоже время картину того, что можетъ сдѣлать современная фотографія въ соединеніи съ печатаніемъ. Да встрѣтитъ слабый трудъ автора благосклонный пріемъ публики.

Авторъ.

Берлинъ
Январь 1874 г.

ГЛАВА ПЕРВАЯ.

РАЗВИТІЕ ФОТОХИМИЧЕСКИХЪ ЗНАНІЙ.

Различные виды дѣйствія свѣта. — Физическія и химическія измѣненія свѣта. — Бѣлильное дѣйствіе свѣта — Дѣйствіе свѣта на роговое серебро и на адскій камень. — Химическія чернила. — Изображенія на лаписовой бумагѣ. — Работа Веджевуда и Дэви. — Камера-обскура. — Ніэпсъ. — Дѣйствіе свѣта на асфальтъ. — Гелиографія — Примѣненіе ея для приготовленія бумажныхъ денегъ. — Іодистое серебро. — Изобрѣтеніе дагеротипіи.

Солнечный свѣтъ, исходящій изъ громаднаго раскаленнаго центральнаго тѣла нашей планетной системы, оказываетъ различныя дѣйствія какъ на живой земной міръ, такъ и на мертвый; нѣкоторыя изъ этихъ дѣйствій тотчасъ же были замѣчены человѣкомъ, а потому извѣстны уже въ теченіе цѣлыхъ тысячелѣтій; другія же обнаруживаются не такъ рѣзко, вслѣдствіе чего были открыты, изслѣдованы и примѣнены къ жизни человѣка только въ новѣйшее время.

Первое дѣйствіе свѣта, замѣтное даже для самаго необразованнаго человѣка, состоитъ въ томъ, что пред-

меты дѣлаются видимыми, когда солнце восходитъ послѣ темной ночи. Лучи свѣта, отбрасываемые (отражаемые) различными тѣлами, попадаютъ въ нашъ глазъ, производятъ впечатлѣніе на сѣтчатую оболочку, результатомъ чего является способность наша видѣть тѣла глазами. Но вскорѣ обнаруживается еще другое дѣйствіе свѣта, которое воспринимается уже не глазами, а чувствомъ: солнечные лучи не только освѣщаютъ, но и согрѣваютъ предметы, на которые падаютъ. Это чувствуется уже рукой, если ее держать на солнцѣ. Оба дѣйствія лучей, свѣтящее или освѣщающее и согрѣвающее, существенно различаются одно отъ другаго. Мы мгновенно ощущаемъ освѣщающее дѣйствіе; согрѣвающее же дѣйствіе обнаруживается только по прошествіи нѣкотораго времени, болѣе или менѣе продолжительнаго, смотря потому, какъ сильна согрѣвающая сила солнца.

Но, кромѣ этихъ двухъ дѣйствій солнечнаго свѣта, существуетъ еще третье, которое въ большинствѣ случаевъ, чтобъ обнаружиться, требуетъ болѣе продолжительнаго времени и не воспринимается прямо ни глазомъ, ни чувствомъ, а обнаруживается только своеобразными измѣненіями, производимыми свѣтомъ въ вещественномъ мірѣ. Это суть химическія дѣйствія свѣта.

Если мы возьмемъ кусочекъ дерева и согнемъ или распилимъ его, то измѣнимъ его форму; если будемъ тереть его, то онъ согрѣется, слѣдовательно, измѣнится его температура, но при всемъ томъ онъ останется деревомъ. Подобныя измѣненія, не дѣйствующія на самое вещество тѣлъ, называются физическими.

Если же мы зажжемъ кусокъ дерева, то будутъ подыматься пахучіе газы, зола станетъ спадать и нако-

нецъ останется черная масса, совершенно отличная отъ дерева. При томъ изъ дерева образовалось *совершенно другое тѣло* — *уголь*. Подобныя *измѣненія вещества* называются химическими измѣненіями. Если, напри- мѣръ, нагрѣвать до каленія блестящій желѣзный стер- жень, то онъ повидимому испытываетъ только физиче- ское (невещественное) измѣненіе. Но когда мы дадимъ ему остыть, то увидимъ, что стержень, раньше блестя- щій, сдѣлался чернымъ и тусклымъ, что на его поверх- ности образовался разсыпчатый черный слой, который отламывается при сгибаніи и значительно разнится отъ блестящаго, твердаго, гибкаго желѣза; слѣдовательно, тутъ произошло химическое, т. е. вещественное, измѣ- неніе, желѣзо, соединяясь съ кислородомъ, составной частью окружающаго воздуха, превратилось въ ока- лину.

Подобныя химическія измѣненія могутъ быть произ- ведены не только теплотой, но и *свѣтомъ*.

Ужъ давно извѣстно, что, такъ называемыя, поддѣль- ныя, подкрашенныя матеріи линяютъ при свѣтѣ, т. е. дѣлаются блѣднѣе. Тутъ вещество краски превращает- ся въ безцвѣтное или иначе окрашенное тѣло, однимъ словомъ, происходитъ вещественное измѣненіе; что это дѣйствительно производится свѣтомъ, доказываетъ то, что части означенной матеріи, защищенныя отъ свѣта, напр. складки, обращенныя внутрь, остаются неизмѣ- ненными. Способностью свѣта измѣнять цвѣта пользу- ются съ давнихъ временъ въ практикѣ для бѣленія по- лотна. Сѣрое полотно растилаютъ на солнечномъ свѣтѣ и многократно поливаютъ водою; сѣрое красящее ве- щество постепенно измѣняется дѣйствіемъ свѣта и

воды становится растворимымъ и можетъ быть удалено черезъ кипяченіе со щелокомъ.

Прежде думали, что описанныя нами измѣненія производятся теплотой, которую лучи сообщаютъ тѣлу.

Ложность этого предположенія лучше всего доказывается тѣмъ, что подкрашенную матерію можно въ теченіи мѣсяцевъ подвергать температурѣ горячей печи и она не измѣнится; далѣе, воскъ, который также бѣлѣетъ отъ дѣйствія свѣта, отъ жара становится даже темнѣе.

Какъ было уже замѣчено, бѣлильное дѣйствіе свѣта идетъ чрезвычайно медленно; вотъ почему это явленіе не такъ бросается въ глаза. То, что дѣйствуетъ быстро и внезапно, удивляетъ людей и побуждаетъ ихъ къ изслѣдованію и размышленію.

Въ Фрейбергскихъ рудникахъ встрѣчается, какъ рѣдкость, стеклообразная серебристая руда съ жирнымъ блескомъ, называемая, вслѣдствіе своего наружнаго вида, роговымъ серебромъ. Роговое серебро состоитъ изъ серебра и хлора, химически соединенныхъ, его можно получить, пропуская хлорный газъ на металлическое серебро. Эта серебрянная руда совершенно безцвѣтна въ своемъ мѣстѣ нахожденія, но будучи вынесена на дневной свѣтъ окрашивается въ нѣсколько минутъ въ фіолетовый цвѣтъ. Обнаруживающіяся здѣсь дѣйствія свѣта съ давнихъ поръ возбуждали удивленіе ученыхъ.

Но еще сильнѣе свѣтъ дѣйствуетъ на другое содержащее серебро вещество. Серебро, при обливаніи азотной кислотой, растворяется съ шумомъ. Если затѣмъ испарить такой растворъ, то получится твердая кристаллическая масса, представляющая уже не серебро, а соединеніе его съ азотной кислотой. Это азотно-кислое

серебро совершенно отлично отъ обыкновеннаго серебра. Оно растворяется въ водѣ подобно сахару, имѣетъ горькій противный вкусъ, очень легко плавится и разрушаетъ органическія вещества. Поэтому въ медицинѣ его употребляютъ, какъ разбѣдающее средство, подъ названіемъ адскаго камня (лаписа).

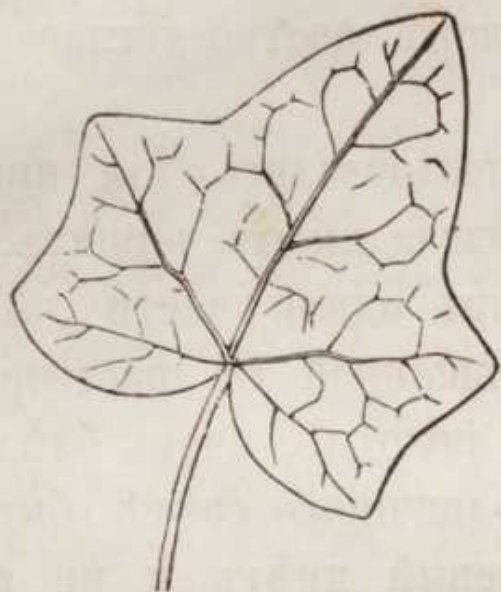
Уже давно извѣстно, что если схватить пальцами адскій камень или прижечь имъ кожу, или обрызгать его растворомъ матерію, то всѣ онѣ быстро окрасятся въ коричневый цвѣтъ. Чтобъ испытать это, достаточно намочить кусокъ бумаги въ растворѣ азотно-кислаго серебра и положить на свѣтъ.

Этимъ свойствомъ скоро воспользовались для приготовленія, такъ называемыхъ, неизгладимыхъ чернилъ, которыя ничто иное какъ растворъ одной части лаписа въ четырехъ частяхъ воды, смѣшанной съ растворомъ камеди. Буквы, написанныя на полотнѣ, очень блѣдны, но когда высохнутъ, то при солнечномъ свѣтѣ быстро окрашиваются въ темно-коричневый цвѣтъ и не портятся отъ мытья. Такія серебрянныя чернила употребляются въ больницахъ для мѣтки бѣлья. Но мѣтить необходимо гусиными, а не стальными перьями, такъ какъ послѣднія разлагаютъ адскій камень. Обыкновенно мѣтки печатаютъ деревянными формами.

Отъ открытія, что бумага, насыщенная серебряннымъ растворомъ, чернѣетъ, до изобрѣтенія фотографіи только одинъ шагъ, но, однако, прошло достаточно времени прежде, нежели кому нибудь пришла мысль готовить изображенія помощью одного свѣта и еще болѣе прежде, нежели эта мысль увѣнчалась успѣхомъ.

Веджевудъ, сынъ знаменитаго фарфороваго фабриканта, приготовлявшій еще тогда пользующуюся извѣст-

ностью посуду, и Дэви, известный англійскій химикъ, сдѣлали въ 1802 году первые опыты. Они клали на лаписовую бумагу плоскіе тѣла, напр. листья растений. Свѣтъ удерживается тѣлами, лежащими сверху, такъ что бумага подъ листьями остается бѣлой, между тѣмъ какъ непокрытыя части ея чернѣютъ отъ свѣта; такимъ образомъ получается бѣлый очеркъ предмета, лежащаго сверху, такъ-называемый бѣлый силуэтъ на черномъ фонѣ (см. фиг. 1 и 2).



Фиг. 1.



Фиг. 2.

По этому способу Веджевуду удалось даже получить, въ видѣ бѣлыхъ линій на черномъ фонѣ, копіи рисунковъ, начерченныхъ на стеклѣ; этотъ процессъ сдѣлался основаніемъ способа, пріобрѣтшаго въ настоящее время громадное значеніе, а именно свѣтокопировальнаго процесса.

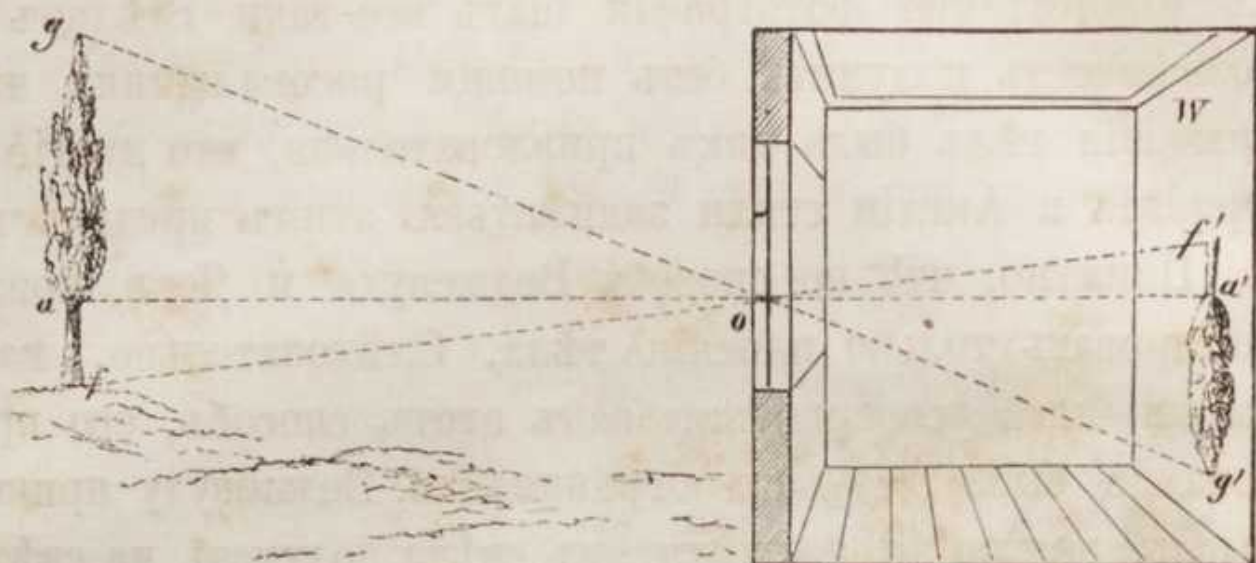
Къ сожалѣнію, такія изображенія не были прочны. Они должны были сохраняться въ темнотѣ и могли быть показываемы только при слабомъ освѣщеніи. Если же ихъ продолжали подвергать дѣйствію свѣта, то бѣлыя

мѣста чернѣли, такъ что изображеніе исчезало. Въ то время еще не знали средства дѣлать изображенія прочными, т. е. свѣтопостоянными, или, какъ теперь выражаются, не умѣли фиксировать ихъ, но первый шагъ къ изобрѣтенію фотографіи былъ все-таки сдѣланъ и возможность получить безъ помощи рисовальщика изображенія тѣлъ была такъ привлекательна, что многіе во Франціи и Англіи стали заниматься этимъ предметомъ.

Понятно, что по способу Веджевуда и Дэви можно копировать только плоскія тѣла. Слѣдовательно, какъ бы ни былъ усовершенствованъ этотъ способъ, его приложеніе было все-таки ограничено. Веджевуду пришла мысль, нельзя ли посредствомъ свѣта получать на свѣточувствительной бумагѣ изображенія всѣхъ предметовъ; онъ пробовалъ осуществить это помощью интереснаго оптическаго инструмента, обладающаго свойствомъ давать отъ тѣлесныхъ предметовъ плоскостныя тѣневые изображенія. Инструментъ этотъ—камера-обскура. Если сдѣлать небольшое отверстіе въ оконной ставнѣ совершенно темной комнаты, то въ ясную солнечную погоду мы увидимъ на противоположной стѣнѣ отчетливое изображеніе ландшафта передъ окномъ.

Если A (фиг. 3) тополь, o —отверстіе, W —задняя стѣна комнаты, то изъ каждой точки тополя лучи свѣта направляются къ отверстию и распространяются далѣе до стѣны по прямымъ линіямъ. Понятно, что точки a' въ комнатѣ можетъ достигнуть только свѣтъ изъ точки a тополя, лежащей на продолженіи линіи $a'o$. Поэтому означенная точка на стѣнѣ должна отражать свѣтъ, соотвѣтствующій по своему положенію и цвѣту точкѣ a . Тоже самое относится къ точкамъ f и g , слѣдовательно на противоположной стѣнѣ образуется обратное изобра-

женіе дерева. Это впервые замѣтилъ Порты, знаменитый итальянскій физикъ, жившій въ 16 столѣтіи; домъ его, по разсказамъ современниковъ, былъ рѣдко свободенъ отъ любопытныхъ.



Фиг. 3.

Вскорѣ этотъ приборъ усовершенствовали, замѣнивъ комнату небольшимъ ящикомъ (фиг. 4), въ которомъ стѣнѣ соотвѣтствуетъ подвижное матовое стекло S . Если въ передней стѣнкѣ ящика W , которую лучше всего устраивать изъ жести, сдѣлать отверстіе, то на матовомъ стеклѣ будетъ отчетливо видно изображеніе предмета, находящагося передъ ящикомъ *).

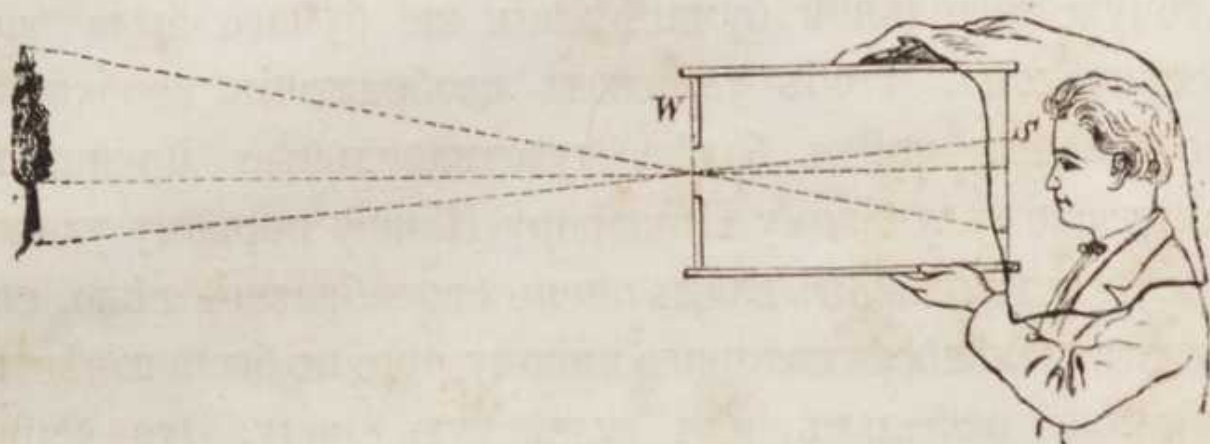
Изображеніе еще отчетливѣе, если въ отверстіе вставить чечевицеобразное стекло, называемое также зажига-тельнымъ. Это зажигательное стекло отбрасываетъ на извѣстномъ разстояніи, равномъ удаленію его зажига-тельной точки, изображеніе предмета, которое гораздо отчетливѣе и свѣтлѣе изображенія, получаемого черезъ отверстіе.

*) При этомъ необходимо закрыть голову платкомъ, чтобъ посторонній свѣтъ не могъ проникнуть.

Веджевудъ и Дэви воспользовались приборомъ въ этой усовершенствованной формѣ. Имъ хотѣлось удержатъ *изображеніе на свѣточувствительной бумагѣ*, получаемое на матовомъ стеклѣ; они укрѣпляли кусокъ свѣточувствительной бумаги на мѣстѣ изображенія и оставляли его тамъ въ продолженіе нѣсколькихъ часовъ, но, къ сожалѣнію, безъ успѣха. Изображенія были недостаточно свѣтлы, чтобъ произвести видимый отпечатокъ на свѣточувствительной бумагѣ, или же бумага была мало чувствительна. Чтобъ удержатъ изображенія, необходимо было сперва найти болѣе чувствительные препараты; французскому ученому Никифору Ніэпсу первому удалось это осуществить. Онъ взялъ очень своеобразное тѣло, свѣточувствительность котораго никому еще не была извѣстна, а именно асфальтъ или іудейскую смолу. Эта черная горная смола, находимая въ Мертвомъ и Каспійскомъ моряхъ, и во многихъ другихъ мѣстахъ, растворима въ эфирныхъ маслахъ, напр. въ скипидарѣ, въ лавандномъ маслѣ, а также въ керосинѣ, эфирѣ и т. д. Если налить на металлическую пластинку растворъ этого тѣла и заставить его стекать во всѣ стороны, то на ней останется тонкій слой жидкости, который скоро высыхаетъ, образуя нѣжный, коричневый слой асфальта. Этотъ асфальтовый слой никогда не темнѣетъ на свѣтѣ, *но теряетъ отъ дѣйствія свѣта свою растворимость въ эфирныхъ маслахъ.*

Слѣдовательно, если помѣстить подобную пластинку въ камеру-обскуру на мѣстѣ изображенія, то асфальтовый слой во всѣхъ темныхъ мѣстахъ изображенія останется растворимымъ, а въ свѣтлыхъ, напротивъ, сдѣлается нерастворимымъ. Конечно эти измѣненія не замѣтны на глазъ, пластинка послѣ освѣщенія выглядитъ также, какъ

и до освѣщенія. Но если облить асфальтовый слой лаванднымъ масломъ, то оно растворяетъ всѣ неизмѣненныя свѣтомъ мѣста и оставляетъ растворимыми измѣненныя свѣтомъ. Такимъ образомъ послѣ освѣщенія въ камерѣ, продолжавшагося нѣсколько часовъ, и послѣдующей обработки эфирнымъ масломъ Ніэпсъ дѣйствительно получилъ изображенія.



Фиг. 4.

Конечно изображенія были очень несовершенны, но все таки интересны, какъ первые опыты удержать изображеніе камеры-обскуры, тѣмъ болѣе, что въ то же время доказывали существованіе тѣлъ, теряющихъ свою растворимость при дѣйствіи свѣта. Этотъ фактъ былъ оцѣненъ гораздо позже послѣ смерти Ніэпса и далъ начало одному изъ самыхъ прекрасныхъ примѣненій фотографіи, такъ-называемой гелиографіи, представляющей соединеніе печатанія съ мѣдныхъ досокъ съ фотографіей; соединеніе это по всей вѣроятности было извѣстно Ніэпсу.

Чтобъ приготовить мѣдную доску для отпечатыванія на плоской мѣдной пластинкѣ, гравируютъ рѣзцомъ, т. е. глубоко вырѣзываютъ черты, которыя должны быть черными на изображеніи. При отпечатываніи сначала вти-

раютъ въ эти углубленія черную краску, а затѣмъ сжимаютъ прессомъ пластинку съ листомъ бумаги, тогда краска переходитъ на бумагу и получается отпечатокъ съ мѣдной доски (Kupferdruck).

Ніэпсъ попробовалъ выполнить помощью свѣта трудную работу печатника, гравирующаго рисунокъ на мѣдной пластинкѣ. Онъ покрылъ асфальтомъ мѣдную пластинку по вышеприведенному способу и, накрывъ ее рисункомъ, сдѣланнымъ на бумагѣ, подвергалъ дѣйствию свѣта. Черныя черты рисунка задерживали свѣтъ, поэтому въ этихъ мѣстахъ слой асфальта остался растворимымъ; напротивъ, подъ свѣтлой бумагой онъ сдѣлался нерастворимымъ. При послѣдующемъ обливаніи пластинки лаванднымъ масломъ нерастворимыя части асфальта остались на ней, а другія растворились и были удалены, такъ что пластинка обнажилась въ означенныхъ мѣстахъ. *Такимъ образомъ на пластинкѣ получается асфальтовый слой, на которомъ первоначальный рисунокъ какъ будто бы гравированъ.*

Если облить такую пластинку вытравляющей кислотой, то послѣдняя можетъ дѣйствовать на металлъ только тамъ, гдѣ онъ не защищенъ асфальтомъ, и тутъ пластинка дѣйствительно разъѣдается; такимъ образомъ, благодаря вытравляющей способности кислоты, получается рѣзной рисунокъ на металлѣ, т. е. пластинка, которая когда будетъ вычищена, можетъ служить для печатанія подобно мѣднымъ доскамъ.

Въ имуществѣ, оставленномъ Ніэпсомъ, нашли подобные отпечатки съ мѣдныхъ досокъ, которые онъ называлъ геліографіями и показывалъ своимъ друзьямъ еще въ 1826 году.

Въ настоящее время этотъ способъ примѣняется въ

болѣе усовершенствованной формѣ, для печатанія бумажныхъ денегъ, гдѣ приходится готовить много абсолютно сходныхъ пластинокъ для отпечатыванія, такъ какъ всѣ ассигнаціи должны быть совершенно одинаковы, чтобъ ихъ можно было отличить отъ фальшивыхъ. Такъ гербъ и письмо по правой сторонѣ прусской десятиталеровой ассигнаціи напечатаны посредствомъ подобныхъ геліографическихъ пластинокъ. Тысячи, не подозрѣвая того, носятъ въ своихъ портфеляхъ фотографическіе отпечатки. Впрочемъ нечего опасаться, что подобныя ассигнаціи могутъ быть легко поддѣланы, помощью фотографіи или геліографіи. Цвѣтной фонъ, бумага и краска письма представляютъ хорошо обдуманная препятствія, которыя, какъ мы увидимъ впослѣдствіи, если не дѣлаютъ невозможными, то по крайней мѣрѣ очень затрудняютъ подобныя поддѣлки.

Отпечатки Ніэпса были конечно очень несовершенны и потому на нихъ не обратили вниманія. Онъ самъ потомъ оставилъ ихъ и занялся опытами по фиксированію предестныхъ изображеній камеры-обскуры. Къ нему присоединился въ 1829 году Дагеръ и они производили вмѣстѣ опыты до 1833 года, въ которомъ умеръ Ніэпсъ, не найдя награды за свой многолѣтній трудъ. Дагерръ продолжалъ опыты и быть можетъ подвинулся бы немногимъ далѣе Ніэпса, еслибъ ему не помогъ счастливый случай.

Онъ производилъ опыты съ пластинками іодистаго серебра, подвергая ихъ дѣйствію паровъ чернаго іода, своеобразнаго летучаго химическаго элемента. Серебряная пластинка принимала при-этомъ нѣжную желтую окраску, свойственную соединеніямъ іода съ серебромъ. Такія пластинки іодистаго серебра свѣточувствительны,

окрашиваются на свѣтѣ въ коричневый цвѣтъ, а слѣдовательно, если подвергнуть ихъ дѣйствию свѣта въ камерѣ-обскурѣ, то на нихъ образуется изображеніе. Но для этого требуется такое продолжительное освѣщеніе, что невозможно было бы снимать изображеніе человѣка, которому пришлось бы оставаться неподвижнымъ нѣсколько часовъ.

Однажды Дагеръ положилъ нѣсколько пластинокъ, на которыхъ не успѣло еще образоваться изображеній, такъ какъ они не были достаточно освѣщены, въ шкафъ, содержащій различныя химическія вещества. По прошествіи нѣкотораго времени онъ случайно взглянулъ на нихъ и былъ не мало удивленъ, найдя на пластинкахъ изображенія. Ему тотчасъ же пришла мысль, что они образовались дѣйствиемъ какого-нибудь вещества, находящагося въ шкафу. Онъ положилъ въ шкафъ новыя, только-что освѣщенные пластинки и сталъ вынимать одно тѣло за другимъ; послѣ нѣсколькихъ часовъ лежанія на нихъ снова образовались изображенія. Наконецъ всѣ вещества были удалены по порядку изъ шкафа, а на освѣщенныхъ пластинкахъ все-таки продолжали образовываться изображенія. Дагеръ готовъ ужъ былъ предположить, что шкафъ заколдованъ, какъ вдругъ открылъ на днѣ его совершенно забытую чашку съ ртутью. Онъ догадался, что вѣроятно пары этого тѣла (ртуть испаряется ужъ при обыкновенной температурѣ) вызвали это изображеніе. Чтобъ испытать вѣрность своихъ предположеній, онъ снова взялъ пластинки не долго освѣщенные въ камерѣ, на которыхъ не видно было еще изображеній. Подержавъ пластинку надъ парами ртути, онъ съ восторгомъ увидѣлъ, что на ней явилось изображеніе,—и такъ міръ обогатился еще однимъ прекраснымъ открытіемъ.

ГЛАВА ВТОРАЯ.

ДАГЕРОТИПІЯ.

Ея обнародованіе и распространеніе.—Ходъ работъ въ дагеротипіи.—Улучшенія.—Изобрѣтеніе портретнаго стекла.—Эстетическое дѣйствіе дагеротипіи.

Многіе, имѣя теперь передъ глазами величественныя произведенія бумажной фотографіи, напр. портреты въ естественную величину, посмотрятъ пожалуй съ состраданіемъ или даже съ презрѣніемъ на тѣ маленькія изображенія, которыя въ честь своего изобрѣтателя были названы дагеротипіями, изображенія, которыя даже неудобно разсматривать вслѣдствіе ихъ некрасиваго отсвѣчиванья. Но въ 1839 году, когда стали распространяться слухи объ открытіи Дагера, было совсѣмъ иначе. Изображенія, произведенныя однимъ дѣйствіемъ солнечныхъ лучей безъ рисовальщика! Одно это уже было достаточно удивительно, но еще удивительнѣе казалось то, что каж-

дое тѣло таинственнымъ дѣйствіемъ свѣта само рисовало свое собственное изображеніе на пластинкѣ. Какія смѣлыя надежды, какія злыя опасенія вызывались молвой объ этомъ таинственномъ открытіи.

Предсказывали конецъ живописи, голодную смерть всѣмъ живописцамъ. Каждый надѣялся, что ему самому можно будетъ снимать изображенія какихъ угодно предметовъ.

Положимъ, другъ уѣзжаетъ отъ васъ: мгновенно въ минуту разставанія можно имѣть его изображеніе; соберется веселое общество, можно тотчасъ же снять съ него изображеніе на память. Ландшафтъ, волшебнo сіяющій при освѣщеніи вечерняго солнца, любимое мѣстечко въ саду, пеструю будничную жизнь улицъ, людей, животныхъ, однимъ словомъ, все видѣли уже переданнымъ на изображеніи, помощью химически дѣйствующихъ лучей свѣта.

Являлись также сомнѣвающіеся, которые объявляли все это невозможнымъ; но ихъ заставили замолчать свідѣтельства Гумбольта, Біо и Араго, трехъ извѣстныхъ наблюдателей природы, которымъ Дагеръ сообщилъ свою тайну еще въ 1838 году. Возбужденіе возрастало. Вліяніемъ Араго было сдѣлано предложеніе назначить Дагеру ежегодную пенсію въ 6000 франковъ, если онъ обнародуетъ свое открытіе. Французская палата депутатовъ согласилась и, наконецъ, послѣ долгаго нетерпѣливаго ожиданія любознательнаго міра, тайна была открыта.

19 августа, 1839 года, въ Парижѣ, во дворцѣ Мазарини, произошло достопамятное открытое засѣданіе академіи наукъ и искусствъ, въ которомъ Дагеръ въ присутствіи всѣхъ корифеевъ искусства, науки и дипломатіи,

находившихся тогда въ Парижѣ, опытно объяснялъ свой способъ.

„Франція—говорить Араго—усвоила это открытіе и гордится тѣмъ, что передала его какъ подарокъ всему міру“; теперь открытіе Дагера, не задерживаемое мелочной торговой тайной, не ограниченное патентами *), стало свободно распространяться по всему образованному міру.

Скоро Дагеръ собралъ вокругъ себя много учениковъ со всѣхъ частей свѣта, которые перенесли его искусство на свою родину, гдѣ сдѣлались преподавательными центрами новаго искусства, ежегодно увеличивающими число его учениковъ. Еще теперь живущему Саксу, содержателю магазина художественныхъ произведеній въ Берлинѣ, который еще 22 апрѣля 1839 года былъ посвященъ въ тайну Дагера, было поручено хлопотать за Дагера въ Германіи. 22 сентебрю (слѣдовательно черезъ четыре недѣли послѣ обнародованія открытія) Саксъ приготовилъ въ Германіи первое изображеніе. На эти изображенія смотрѣли какъ на чудеса и платили за штуку по одному и даже двухъ фридрихсдорамъ, а за оригинальное изображеніе Дагера 120 франковъ.

30 сентября, Саксъ производилъ опыты въ Шарлоттенбургѣ, въ присутствіи короля Фридриха Вильгельма VI, а въ октябрѣ стали продаваться первые приборы Дагера. Первый экземпляръ получилъ Бейтъ для берлинской королевской ремесленной академіи. Онъ и теперь еще находится тамъ. Съ введеніемъ въ продажу приборовъ, каждому была дана возможность готовить да-

*) Только въ Англіи на этотъ способъ былъ взятъ патентъ еще до его обнародованія 15 іюля 1839 года.

геротипии и вскорѣ появилось множество дагеротипистовъ. Даже люди науки занимались (болѣе чѣмъ теперь) новымъ искусствомъ, такъ, между прочимъ, профессоръ физики Карстенъ, Мозеръ, Нёрренбергъ, Фонъ-Еттингхаузенъ, даже дамы, напр. г-жа профессоръ Митчерлингъ. Первые предметы, фотографированные Саксомъ, были архитектурныя изображенія, пластическіе и живописные предметы, которые, какъ рѣдкости, въ продолженіе двухъ лѣтъ, находили оживленный сбытъ. Въ 1840 году Саксъ снялъ первую группу живыхъ людей, и съ этого времени фотографія сдѣлалась по преимуществу портретнымъ искусствомъ; изъ портретныхъ работъ она извлекала главные средства для существованія и черезъ два года во всѣхъ главныхъ городахъ Европы находились ужъ дагеротиписты. Въ Америкѣ живописецъ, профессоръ Морзе, впоследствии знаменитый изобрѣтатель телеграфа Морзе, былъ первый, который занялся приготовленіемъ дагеротипій; съ нимъ работалъ еще для новаго искусства профессоръ Дрэперъ.

Разсмотримъ теперь подробнѣе ходъ работъ при приготовленіи дагеротипическихъ пластинокъ. Поверхностью для изображенія, какъ мы уже замѣтили выше, служить серебряная или мѣдная пластинка, плакированная серебромъ. Ее гладко шлифуютъ трепеломъ съ прованскимъ масломъ и затѣмъ полируютъ какъ можно лучше англійской землей (roth), хлопчатой бумагой и водой. Только очень чисто выполированные пластинки годятся для процесса. Приготовленная такимъ образомъ пластинка кладется на открытый четырехугольный ящикъ, на днѣ котораго находится мелко измельченный іодъ. Последний испаряется, его пары прикасаются къ серебру и мгновенно соединяются съ нимъ. При этомъ пластинка

окрашивается сперва въ соломенно-желтый, затѣмъ въ красный, фіолетовый и наконецъ въ синій цвѣтъ. Тогда ее защищаютъ отъ свѣта, вставляють въ камеру тамъ, гдѣ на матовомъ стеклѣ видно изображеніе, и подвергаютъ нѣкоторое время дѣйствию свѣта; затѣмъ ее опять уносятъ въ темноту и кладутъ въ другой ящикъ, на днѣ котораго находится не много ртути. Ртуть слегка нагрѣваютъ посредствомъ спиртовой лампы. На пластинкѣ сперва не видно и слѣда изображенія. Оно появляется только тогда, когда пары ртути осядутъ на мѣста, подвергшіяся дѣйствию свѣта, и бываетъ тѣмъ отчетливѣе, чѣмъ сильнѣе дѣйствовалъ свѣтъ. Ртуть сгущается въ бѣлые мелкіе шарики, которые легко различаются подъ микроскопомъ. Эта операція называется проявленіемъ изображенія.

Чтобъ сдѣлать изображеніе прочнымъ или, какъ выражаются, фиксировать его, необходимо удалить свѣточувствительное іодистое серебро. Что можетъ быть исполнено при посредствѣ раствора сѣрноватистокислаго натра, растворяющаго іодистое серебро. Затѣмъ остается только промыть водой и высушить пластинку и дагеротипъ готовъ. Иногда для большей прочности—изображенія золотили. Для чего ихъ обливали растворомъ хлористаго золота и нагрѣвали, причемъ осаждался тонкій слой золота, значительно содѣйствовавшій прочности изображенія. Во всякомъ случаѣ такое изображеніе весьма легко портится и требуетъ защищенія стекломъ или рамкою.

Первыя картины Дагера подвергались дѣйствию свѣта въ теченіе 20 минутъ, что слишкомъ продолжительно для сниманія портретовъ. Однако скоро нашли, что бромъ,—тѣло, рѣдко встрѣчающееся въ природѣ, во многихъ отношеніяхъ сходное съ іодомъ,—въ соединеніи съ по-

слѣднимъ, доставляетъ пластинки, гораздо чувствительнѣе прежнихъ и которыя требуютъ освѣщенія только въ продолженіе 1—2 минутъ.

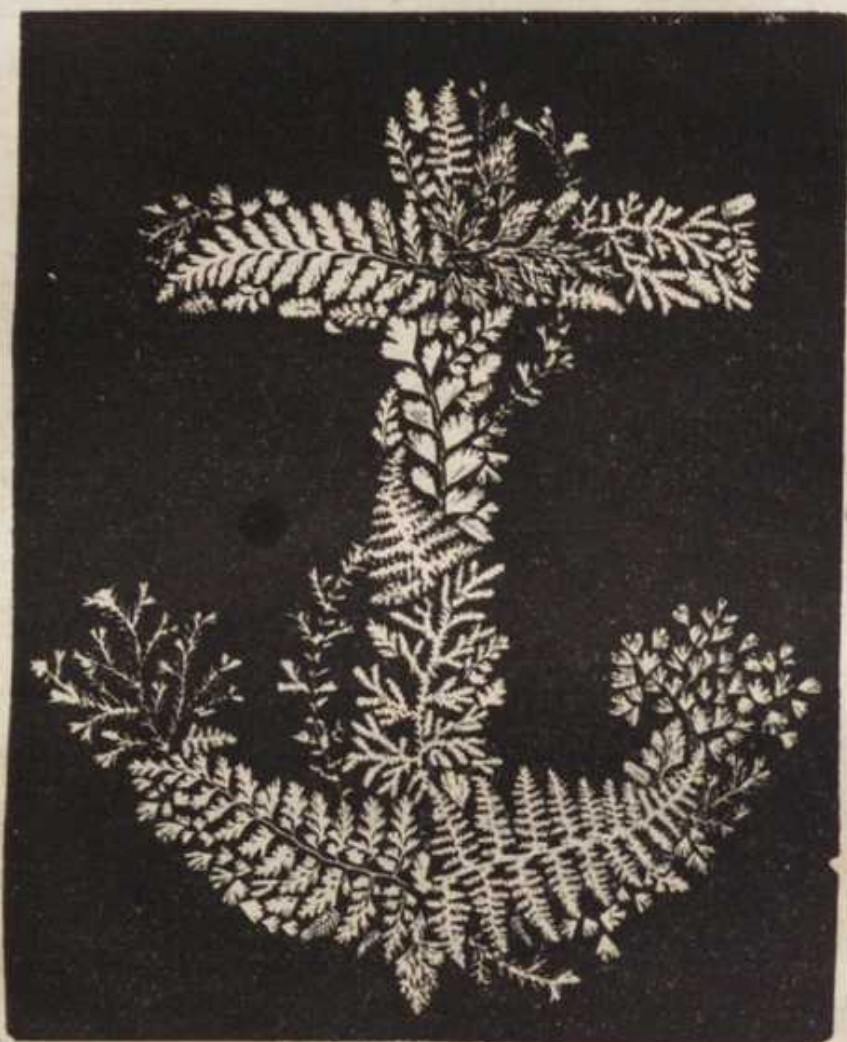
Я думаю, многіе помнятъ еще тѣ первыя времена фотографіи, когда снимавшіеся особы должны были садиться на самомъ солнцѣ, такъ чтобъ ослѣпляющіе его лучи свѣтили имъ прямо въ лицо; пытка эта ясно выражалась на изображеніяхъ, которыя получались съ искаженными чертами, искривленными мускулами, прищуренными глазами и пр.

Понятно, что такія изображенія не выдерживаютъ сравненія съ хорошимъ рисункомъ, сдѣланнымъ съ натуры, и едвали фотографія портретовъ имѣла бы успѣхъ, еслибъ для освѣщенія не удалось принять менѣе ослѣпляющій и не такой яркій свѣтъ. Это было достигнуто изобрѣтеніемъ новаго стекла, двойнаго портретнаго объектива профессора Петцваля въ Вѣнѣ.

Это новое стекло отличалось отъ стекла Дагера тѣмъ, что давало гораздо болѣе свѣтлое изображеніе, вслѣдствіе того позволяло снимать фотографіи съ предметовъ не такъ ярко освѣщенныхъ. Стекло это изобрѣтено Петцвалемъ въ 1841 году. Войтлендеръ отшлифовалъ его по указаніямъ Петцваля и скоро стекло Войтлендера сдѣлалось необходимой принадлежностью каждаго дагеротиписта. Примѣненіемъ бромистаго іода и стекла Петцваля время освѣщенія было уменьшено до нѣсколькихъ секундъ.

Благодаря этому открытію дагеротипія достигла высшаго предѣла своего развитія. Какъ ни хороши казались полученные изображенія, тѣмъ неменѣе, какъ только прошелъ первый восторгъ и энтузіазмъ уступилъ мѣсто трезвой критикѣ, то оказалось, что они еще далеко не совершенны

Вопервыхъ блескъ дагеротипныхъ изображеній сильно затруднялъ ихъ разсматриваніе, затѣмъ—значительныя уклоненія отъ природы. Желтые предметы дѣйствовали слабо или даже совсѣмъ не дѣйствовали и выходили черными, синіе же, напротивъ, кажушіеся глазу довольно темными, становились по большей части (не всегда) бѣлыми.



Фиг. 5.

Это случается въ фотографіи и въ настоящее время, но только теперь стараются уменьшить этотъ недостатокъ поправками на негативѣ (Negativretouche).

Противъ дагеротипныхъ изображеній приводили еще одно основательное эстетическое замѣчаніе.

Нечего и говорить, что дагеротипія далеко превосходила живопись удивительной отчетливостью подробностей и невѣроятной точностью, съ которой передавала контуры предметовъ. Но дагеротипныя изображенія даютъ болѣе, чѣмъ слѣдуетъ. Они изображаютъ второстепенное съ такою же отчетливостью, какъ и главное. Возьмемъ самый обыкновенный случай—портретъ.

Живописецъ, рисующій портретъ, никогда не рисуетъ всего, что видитъ въ природѣ. Напримѣръ, оригиналь можетъ быть одѣтъ въ нѣсколько поношенное платье, на которомъ кое-гдѣ складки, пятна, распоротый шовъ, все это нисколько не мѣшаетъ живописцу. Точно также если оригиналь сидитъ передъ разрушенной штукатурной стѣной, то живописецъ навѣрное не станетъ изображать на своемъ рисункѣ стѣны съ пятнами. Отъ него зависитъ прибавить или убавить что-нибудь. Совсѣмъ другое въ фотографіи. Послѣдняя изобразила бы точно съ такой же отчетливостью, какъ всѣ эти мелочи, которыя только портятъ картину, такъ и главный предметъ—человѣкъ. Нужно принять во вниманіе еще одно обстоятельство. А именно, не всѣ части картины изображаются живописцемъ съ одинаковою отчетливостью. Въ каждомъ портретѣ главное — голова. Художникъ рисуетъ ее съ наибольшею тщательностью. Онъ дѣлаетъ ее по крайней мѣрѣ самой свѣтлой, а другія оставляетъ въ полутьмѣ. Въ фотографіи же часто не голова выходитъ самой свѣтлой частью, а какой-нибудь стулъ или другой предметъ на заднемъ планѣ, а это значительно портитъ картину. Наконецъ выраженіе лица имѣетъ также вліяніе. Оно мѣняется, смотря по настроенію человѣка. Фотографія, понятно даетъ то выраженіе, которое оригиналь имѣлъ, въ минуту сниманія. Это же выраженіе находится въ

существенной зависимости отъ самыхъ незначительныхъ вліяній. Часто бываетъ достаточно легкаго разстройства, скуки, неудобства позы или даже неподвижности, которую необходимо соблюдать при сниманіи портретовъ, чтобъ сообщить лицу чуждое ему выраженіе.

Совершенно другое съ нарисованной картиной: живописецъ гораздо долѣе обращается въ обществѣ особы, нежели фотографъ, онъ скоро научается отличать случайное расположеніе духа отъ характеристическаго выраженія лица, а потому можетъ представить портретъ, несравненно болѣе соотвѣтствующій характеру изображеннаго лица, нежели фотографія.

Конечно это относится только къ картинамъ художниковъ первой руки. Портретъ плохаго живописца не имѣетъ ни одного изъ этихъ преимуществъ и всѣ эти плохіе живописцы исчезли при внезапномъ появленіи искусства солнца, подобно летучимъ мышамъ при появленіи свѣта. Многіе изъ нихъ взялись за новое искусство и достигли бѣльшаго успѣха, нежели еслибъ оставались живописцами.

Но искусному художнику нечего бояться фотографіи. Напротивъ, она приноситъ ему пользу невѣроятною точностью рисунка, онъ научается вѣрно передавать контуры тѣлъ и съ изобрѣтенія фотографіи въ произведеніяхъ художниковъ замѣтно большее знаніе природы и болѣе вѣрное подражаніе ей.

Ниже увидимъ, какъ фотографы усвоили себѣ эстетическія правила, которыми руководствуются художники при рисованіи портретовъ, и этимъ придали фотографіямъ извѣстный художественный отпечатокъ, который ставитъ ихъ несравненно выше произведеній перваго времени.

Но это сдѣлалось возможнымъ только тогда, когда техника фотографіи усовершенствовалась и дала возможность примѣнять для художественныхъ работъ болѣе соответствующій матеріаль, нежели серебряныя пластинки.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ.

ФОТОГРАФІЯ НА БУМАГѢ И СВѢТОКОПИРОВАЛЬНЫЙ ПРОЦЕССЪ.

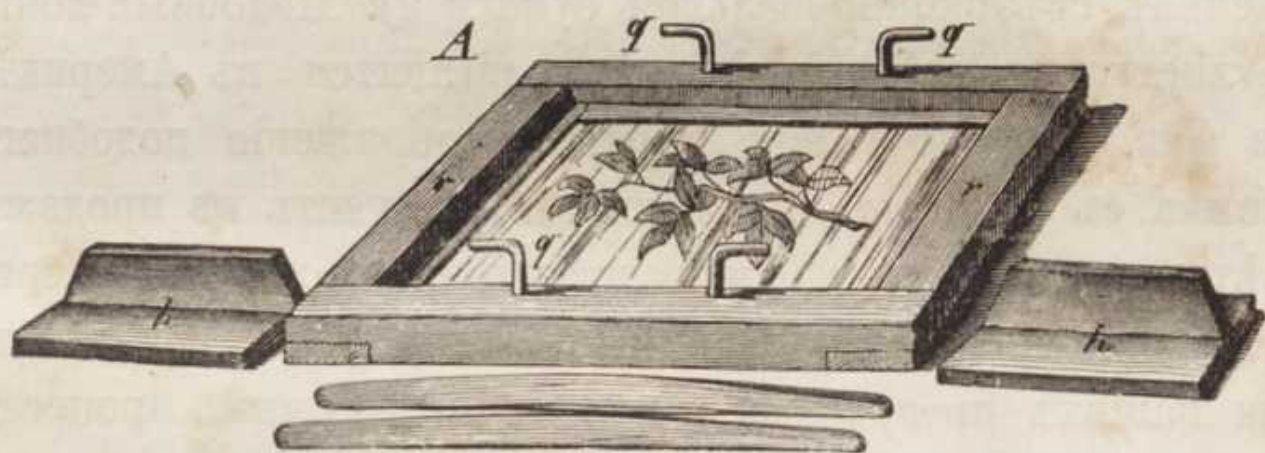
Фотографія на бумагѢ Тальбота.—Свѣтокопировальная бумага.—Снимки съ листьевъ.—Свѣтокопировальный процессъ и его примѣненіе.

Въ томъ же году, когда Дагеръ обнародовалъ свой процессъ возстановленія картинъ на серебряныхъ пластинкахъ, Фоксъ Тальботъ, богатый англійскій частный человѣкъ, который, подобно многимъ богатымъ англичанамъ, занимался научными изслѣдованіями, о публиковалъ способъ приготовленія картинъ на бумагѢ, помощью свѣта. Онъ погружалъ бумагу въ растворъ поваренной соли, затѣмъ высушивалъ и клалъ въ серебряный растворъ. Приготовленная такимъ образомъ бумага несравненно чувствительнѣе къ вліянію свѣта, нежели употребляемая Веджевудомъ. Самъ Тальботъ говоритъ: „ничто не даетъ такихъ прекрасныхъ копій съ листьевъ, цвѣтовъ и пр., какъ эта бумага, особенно при солнечномъ

свѣтъ; свѣтъ дѣйствуетъ черезъ листья и копируетъ даже самыя нѣжныя жилки“.

Тальботъ не преувеличиваетъ. Въ рукахъ автора находятся подобные свѣтовые отпечатки листьевъ, сдѣланные самимъ Тальботомъ, на которыхъ и теперь еще легко распознать жилки.

Картины, копированныя такимъ образомъ на солнцѣ, конечно, не прочны, такъ какъ бумага, содержа известное количество серебряныхъ солей, способна еще измѣняться отъ дѣйствія свѣта; Тальботъ нашелъ средство фиксировать изображенія. Онъ погружалъ ихъ въ теплый растворъ поваренной соли; отчего большая часть серебряныхъ солей удалялась и изображенія почти не темнѣли на свѣтѣ.



Фиг. 6.

Еще болѣе удался процессъ фиксированія знаменитому сэру Джону Гершелю, который погружалъ изображенія въ растворъ сѣрноватисто-кислаго натра. Но эта соль, растворяющая всѣ серебряныя соли, стоила въ то время очень дорого. За фунтъ платили два талера. Съ распространеніемъ фотографіи увеличивалось также приготовленіе этой соли и теперь ея поставляютъ нѣсколько

тысячъ центнеровъ по цѣнѣ, не превышающей пяти грошей за фунтъ.

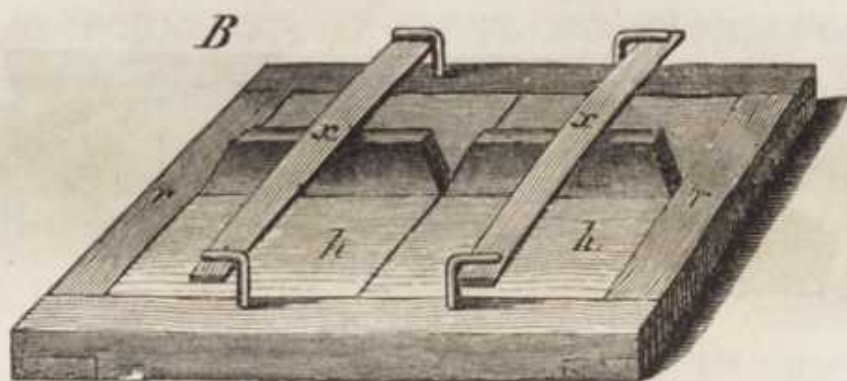
Такимъ образомъ сдѣлалось возможнымъ возстановленіе прочныхъ свѣтовыхъ изображеній на бумагѣ, чего Веджевудъ напрасно добивался. Понятно, поступая такимъ образомъ, можно было получать изображенія только съ плоскихъ предметовъ, которые легко прижать къ бумагѣ, какъ напр. листья растеній, узоры. Способъ этотъ, почти забытый одно время, теперь снова вошелъ въ употребленіе. Такимъ образомъ получаютъ очаровательныя украшенія изъ листьевъ различныхъ растеній и цвѣтовъ; копіи эти дѣлаются все лучше, такъ какъ въ настоящее время пользуются гораздо лучшей и болѣе ровной бумагой, нежели во времена Тальбота; нынѣ даже продается бумага, чувствительная къ вліянію свѣта подъ именемъ свѣтокопировальной бумаги *). Подобныя копіи съ листьевъ (leaf prints) очень нравятся въ Америкѣ. На фиг. 5 представлено вѣрное изображеніе подобнаго снимка съ листьевъ. Возможность по лучить въ продажѣ свѣточувствительную бумагу чрезвычайно облегчаетъ приготовленіе подобныхъ копій; поэтому я изложу здѣсь, для нашихъ прекрасныхъ читательницъ самый, процессъ ихъ приготовленія. Онѣ будутъ тогда въ состояніи, подобно своимъ сестрамъ въ Америкѣ, готовить рисунки для украшенія абажуровъ, портфелей и другихъ предметовъ.

Выбираютъ листья (а именно папоротника и подобные), сжимаютъ между пропускной бумагой, высушиваютъ, смазываютъ съ одной стороны гумми-арабикомъ и, уложивъ въ извѣстномъ порядкѣ, зависящемъ отъ вкуса

*) Она продается въ Берлинѣ г-мъ Тальботомъ, на Karlstrasse 11.

работающей, наклеиваютъ на стеклянную пластинку, вставленную въ маленькую деревянную рамку *) (фиг. 6); какъ только все высохнетъ, можно начать копированіе. На листья кладутъ свѣточувствительную бумагу, покрываютъ двумя деревянными крышками *hh*, зажимаютъ деревянными брусками *kk* и выставляютъ стекломъ вверхъ на свѣтъ.

Вскорѣ бумага начинаетъ темнѣть въ мѣстахъ, не покрытыхъ листьями, и подъ-конецъ дѣлается совершенно бронзоваго цвѣта. Свѣтъ проникаетъ также отчасти черезъ листья и окрашиваетъ лежащую подъ ними бумагу въ коричневый цвѣтъ. Можно легко наблюдать, насколько подвинулась окраска подъ листьями, слѣдуетъ только приподнять крышку *h*, брусокъ *k* и бумагу.



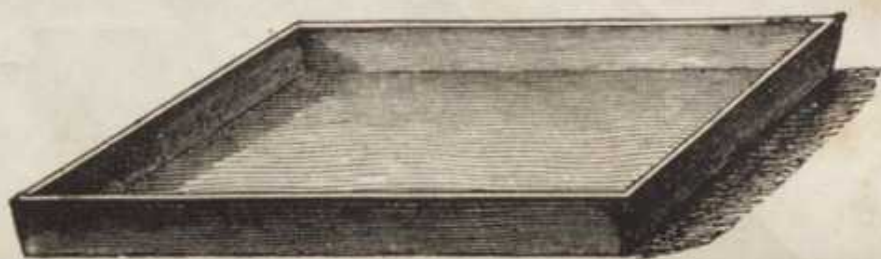
Фиг. 7.

Какъ только рисунокъ достаточно теменъ (зависитъ отъ вкуса, сдѣлать его темнѣе или свѣтлѣе), вынимаютъ бумагу и кладутъ ее на-время въ темный ящикъ. Такимъ образомъ можно сдѣлать одну за другой нѣсколько кар-

*) Эти деревянные рамы, называемыя копирными рамами, чашки и фиксирная соль приготавлиются также г-мъ Тальботомъ въ Берлинѣ. Теперь существуетъ даже игрушка, извѣстная въ продажѣ подъ именемъ солнечной копирной машины.

тинъ, которыя потомъ всѣ вмѣстѣ фиксируются, т. е. дѣлаются свѣтопостоянными.

Для этого картина кладется въ плоскую чашку съ водою, приблизительно на 5 минутъ, а потомъ въ другую чашку съ растворомъ изъ 20 граммовъ фиксиръ-натрія (Fixirnatron) на 100 граммовъ воды. Въ самый моментъ погруженія копія принимаетъ желтокоричневый цвѣтъ. Послѣ того, какъ копія полежитъ 10 минутъ въ фиксирномъ растворѣ (можно также погружать одинъ за другимъ нѣсколько листовъ), она вынимается и кладется въ свѣжую воду (самое удобное на блюдечко). Эти погруженія въ свѣжую воду повторяютъ отъ 4 до 6 разъ, причемъ каждый разъ картину оставляютъ въ водѣ въ продолженіе трехъ минутъ.



Фиг. 8.

Затѣмъ картины кладутъ на пропускную бумагу и даютъ имъ высохнуть, послѣ чего ихъ можно наклеивать клейстеромъ на картонъ, толстую бумагу, полотно, стекло и дерево.

Многимъ это занятіе покажется только милой забавой, но оно въ настоящее время пріобрѣтаетъ все большее и большее значеніе, какъ вспомогательное средство для копированія рисунковъ, картъ, плановъ, гравюръ и пр.

Вся эта работа, стоившая прежде технику или живописцу много времени и труда и при всемъ томъ вы-

ходившая не такъ точно, исполняется теперь весьма легко съ помощью описаннаго способа.

Представьте себѣ, что на кусокъ свѣточувствительной бумаги кладется рисунокъ, накрывается стеклянной пластинкой и выставляется на свѣтъ. Свѣтъ проникаетъ черезъ всѣ бѣлыя мѣста рисунка и окрашиваетъ лежащія подъ ними части бумаги въ коричневый цвѣтъ. Черныя же черты рисунка удерживаютъ свѣтъ, а потому бумага подъ ними остается бѣлою. Если такимъ образомъ предоставить свѣту дѣйствовать достаточно долгое время, то получится бѣлая копія на темнокоричневомъ фонѣ, которая фиксируется и моется точно такъ же, какъ вышеописанные снимки съ листьевъ. Эта копія по своему расположенію какъ разъ противоположна оригиналу, она относится къ нему такъ, какъ предметъ къ своему отраженію въ зеркалѣ: во всемъ же остальномъ представляетъ его черта въ черту. На таблицѣ I изображена копія съ деревяннаго узора, отпечатаннаго этимъ способомъ. Копія не велика, но можно одинаково копировать какъ самый малый, такъ и самый большой рисунокъ, что и дѣлаютъ въ дѣйствительности въ техническихъ бюро, мастерскихъ машинъ, фабрикахъ, гдѣ снимаются съ рисунковъ копіи въ $1\frac{1}{4}$ метра.

Для такихъ снимковъ имѣютъ большія копирныя рамы, подобныя по устройству вышеописаннымъ, а для фиксированія и вымачиванія большія, деревянные чаши, выложенныя асфальтомъ. Процессъ этотъ называется въ практикѣ свѣто-копировальный процессъ (Lichttrausprocess). Темная копія, получаемая посредствомъ его, называется негативнымъ изображеніемъ. Можно получить вторую бѣлую копію, покрывая негативное изображеніе свѣто-чувствительной бумагой. Тогда свѣтъ, проходя че-

резъ свѣтлыя черты, окрашиваетъ лежащую подъ ними бумагу въ темный цвѣтъ, между тѣмъ какъ подъ темными мѣстами бумага негатива остается бѣлой. Такъ что изображеніе получается совершенно подобное первоначальному оригиналу и называется позитивнымъ изображеніемъ. Это изображеніе промывается и фиксируется подобно негативу. Фиг. 9 представляетъ такую позитивную копію, снятую съ негатива, фиг. 5.



Фиг. 9.

Благодаря этому способу можно быстро готовить копіи съ рисунковъ, чертежей, машинъ, гравюръ и пр. При самомъ копированіи свѣточувствительная бумага должна прикасаться внутри къ первоначальному изображенію и потому кладется съ передней, а не задней стороны оригинала.

Способъ этотъ оказалъ ужь большія услуги на полѣ, когда приходилось быстро снять копію съ единственнаго быть можетъ находящагося налицо экземпляра ландкарты. Чтобъ срисовать ее, потребовалось бы нѣсколько дней и карта никогда не была бы такой точной, какъ свѣтовая копія. Удивительно, что этотъ способъ, столь важный въ промышленности, только теперь признанъ во всемъ его значеніи, хотя опыты Тальбота извѣстны уже 32 года.

Причину этого должно искать въ томъ, что прежде не приготавливали такой чистой бумаги, какъ теперь, такъ что полученные изображенія оказывались часто совершенно испорченными пятнами; во-вторыхъ, приготовленіе бумаги требуетъ большой осторожности, что очень затруднительно для неопытнаго, т. е. не фотографа; въ-третьихъ, бумага, приготовленная по старому способу, очень скоро портилась, отчего должна была употребляться въ дѣло тотчасъ же послѣ приготовленія.

Всѣ эти неудобства устранены изобрѣтеніемъ свѣточувствительной бумаги Тальбота, которую можно купить совершенно готовой и которая сохраняется въ продолженіе цѣлыхъ мѣсяцевъ; а потому и процессъ этотъ теперь возможенъ для каждаго техника и любителя.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

ИСТОРИЯ РАЗВИТІЯ НОВѢЙШЕЙ ФОТОГРАФІИ.

Бумажный негативъ Тальбота. — Фотографія, какъ постоянно расширяющееся искусство. — Заслуги Ніэпса-де-Сенъ-Виктора. — Альбуминовый негативъ. — Хлопчато-бумажный порошокъ. — Коллодіонъ. — Негативный способъ Арчера. — Альбуминовая бумага. — Фотографическія визитныя карточки. — Фотографическій альбомъ.

Читателю уже извѣстно изъ предъидущей главы, что такое негативное изображеніе и какимъ образомъ можно получить подобную свѣтовую копію съ плоскихъ предметовъ. Тальботъ, изобрѣтатель этого способа, сталъ стремиться къ тому, чтобъ при помощи камеръ-обскуры изображать на бумагѣ такіе предметы, которые не могутъ быть прижаты къ свѣточувствительной бумагѣ, какъ напр. люди, ландшафты.

Онъ достигъ этого черезъ два года послѣ открытія Дагера, обрабатывая бумагу іодистымъ серебромъ.

Тальботъ погружалъ бумагу въ растворъ азотноки-слаго серебра, а затѣмъ въ растворъ іодистаго калия

Такимъ образомъ получилъ довольно чувствительную бумагу, которая всегда могла быть сдѣлана весьма свѣточувствительной погруженіемъ въ растворъ серебра и галловой кислотѣ *).

Приготовленная этимъ способомъ бумага, и подвергнутая дѣйствію свѣта въ камеръ-обскурѣ, не давала тотчасъ же изображенія; только послѣ болѣе продолжительнаго лежанія въ темнотѣ или вторичной обработки растворомъ серебра въ галловой кислотѣ изображеніе проявлялось ясно. Получался негативъ, а не позитивъ. Напримѣръ, при сниманіи портрета, лицо выходило чернымъ, а черное платье—бѣлымъ.

Изображеніе дѣлалось свѣтопостояннымъ черезъ погруженіе въ растворъ сѣрноватистокислаго натрія.

Полученный негативъ представляетъ плоское изображеніе, снятое съ какого-нибудь тѣла. Тальботъ по такимъ негативамъ приготовлялъ позитивныя изображенія.

Онъ покрывалъ негативъ кускомъ свѣточувствительной хлористосеребряной бумаги, подобно тому, какъ было описано въ предъидущей главѣ, и подвергалъ дѣйствію свѣта. Свѣтъ, проходя черезъ свѣтлыя мѣста бумаги негатива, окрашивалъ лежація подъ ними части бумаги въ темный цвѣтъ, между тѣмъ какъ темныя мѣста негатива защищали лежащую подъ ними бумагу отъ дѣйствія свѣта. Такимъ образомъ онъ получилъ съ негативнаго изображенія позитивное. Процессъ этотъ можно повторять произвольное число разъ и получать при помощи свѣта съ одного негатива большое число позитивныхъ изображеній. Вслѣдствіе этого фотографія вступила въ

*) Сущность этого особеннаго процесса будетъ изложена далѣе.

кругъ многостороннихъ искусствъ; что имѣло также сильное вліяніе на дальнѣйшее ея развитіе.

Способъ Дагера давалъ при сниманіи только одно позитивное изображеніе. Если требовалось больше, то особа должна была позировать нѣсколько разъ.

По способу Тальбота достаточно было сняться одинъ разъ, чтобъ получить сотни изображеній.

Конечно, первыя изображенія Тальбота не были очень хороши. Всѣ неровности бумаги, каждое пятно напечатлѣвались на позитивной копіи, такъ что по тонкости отдѣлки они много уступали дагеротипіямъ. Скоро, однако, этотъ способъ былъ усовершенствованъ.

Ніэпсу де-Сенъ-Виктору, племяннику друга Дагера, Никифора Ніэпса, пришла счастливая мысль замѣнить при негативномъ процессѣ бумату стекломъ. Онъ покрывалъ стекляныя пластинки яичнымъ бѣлкомъ, въ которомъ былъ растворенъ іодистый калий.

Такой альбуминовый растворъ легко приготовить; для этого яичные бѣлки сбиваются въ пѣну, а затѣмъ имъ даютъ отстояться. Стекляныя пластинки, покрытыя альбуминомъ, высушиваются и погружаются въ серебряный растворъ. При-этомъ образуется іодистое серебро; смѣсь яичныхъ бѣлковъ окрашивается имъ въ желтый цвѣтъ и дѣлается въ высшей степени свѣточувствительной.

Ніэпсъ помѣщалъ эту стеклянную пластинку въ камерѣ-обскурѣ и предоставлялъ дѣйствию свѣта.

Дѣйствіе свѣта было сначала не замѣтно, но отчетливо проявлялось при погруженіи изображенія въ растворъ галловой кислоты. Такимъ образомъ Ніэпсъ получилъ негативъ на стеклѣ, неиспорченный, подобно бумажному негативу, жилками, трещинами и пятнами.

Онъ снималъ съ этого негатива, по способу, при-

мѣненному Фоксомъ Тальботомъ, множество позитивныхъ изображеній, которыя, по чистотѣ отдѣлки, соотвѣтствовали негативу и мало уступали произведеніямъ Дагера.

Способъ этотъ изобрѣтенъ Ніэпсомъ въ 1847 году. Онъ представлялъ много преимуществъ, но имѣлъ также свои дурныя стороны. Такъ какъ приходится готовить альбуминъ, галловый и серебряный растворы, то процессъ этотъ неизбѣжно сопряженъ съ нѣкоторою неопытностью. Вотъ отчего онъ казался многимъ, привыкшимъ къ дагеротипному процессу, грязнымъ и непріятнымъ и пугалъ желающихъ заняться имъ.

Съ другой стороны выгода этого способа, а именно возможность получить большее число изображеній, такъ очевидна, что игнорировать его было совершенно невозможно, и тѣ, которые не боялись черныхъ пальцевъ, стали ревностно имъ заниматься.

Существенный недостатокъ этого способа — легкая разлагаемость альбумина. Вслѣдствіе этого стали отыскивать другое тѣло, которое было бы надежнѣе.

Такое именно тѣло представляетъ собой хлопчатобумажный порохъ, открытый въ 1847 году Шенбейномъ и Бетлеромъ. Шенбейнъ нашелъ, что обыкновенная хлопчатая бумага, будучи погружена въ смѣсь азотной и сѣрной кислотъ, пріобрѣтаетъ способность взрывать подобно пороху. Сначала хотѣли даже замѣнить настоящій порохъ хлопчатобумажнымъ, но потомъ нашли, что его способность производить взрывы очень не равномерна, иногда сильнѣе, иногда слабѣе. За то открыли другое очень полезное свойство этого тѣла, а именно его растворимость въ смѣси алкоголя и эфира. Растворъ этотъ, испарившись, оставляетъ тонкую прозрачную пленку, которая можетъ служить отличнымъ заживляющимъ плас-

тыремъ для ранъ; тѣло, которое должно было служить вмѣсто пороха разрушающимъ средствомъ и наносить раны, было примѣнено къ ихъ исцѣленію. Такой растворъ хлопчато-бумажнаго пороха былъ названъ коллодіономъ. Многимъ изъ занимавшихся фотографіей пришла мысль замѣнить этимъ веществомъ альбуминъ для покрыванія стеклянныхъ пластинокъ; но первые опыты не привели къ удовлетворительному результату. Наконецъ Арчеръ публиковалъ въ Англіи способъ приготовленія негативовъ посредствомъ коллодіона (*collodion-negativverfahren*), который по своей простотѣ и надежности далеко превосходитъ способъ Ніэпса, употреблявшаго альбуминъ. Арчеръ покрывалъ плоскія стекла коллодіономъ, въ которомъ были растворены іодистыя соли, погружалъ ихъ въ серебряный растворъ и получалъ пленку коллодіона, содержащую свѣточувствительное іодистое серебро; пластинки эти онъ выставлялъ въ камеръ-обскуръ.

Такимъ образомъ получался свѣтовой отпечатокъ, сначала невидимый, но который проявлялся при обливаніи галловой кислотой, или, сходной съ ней, пирогалловой, но дѣйствующей химически сильнѣе, или же наконецъ растворомъ желѣзнаго купороса.

По этому способу стали получать очень отчетливыя, чистыя негативныя изображенія, которыя доставляли гораздо лучшія позитивныя копіи, нежели прежніе бумажные негативы Тальбота. Затѣмъ значительно усовершенствовали позитивную бумагу, покрывая ее альбуминомъ, по примѣру Ніэпса де-Сенъ-Виктора. Черезъ это поверхность бумаги дѣлалась глянцевитой и принимала при дѣйствіи свѣта болѣе темный и красивый колоритъ, а изображенія казались болѣе блестящи, нежели прежнія, приготовленныя на обыкновенной бумагѣ.

Итакъ способъ Тальбота, который въ началѣ при сравненіи со способомъ Дагера едва удостоивался вниманія, былъ такъ усовершенствованъ, благодаря послѣдовательнымъ улучшеніямъ, что наконецъ далеко опередилъ способъ Дагера. Съ 1853 года бумажныя изображенія, сдѣланныя на коллодіонномъ негативѣ, стали все болѣе и болѣе входить въ употребленіе, а заказъ дагерротипій все уменьшался и скоро совершенно прекратился, только еще въ Америкѣ ихъ кое-гдѣ приготавливаютъ.

Въ самомъ непродолжительномъ времени способъ приготовленія съ коллодіономъ сдѣлался преобладающимъ. Введеніе фотографическихъ карточекъ чрезвычайно содѣйствовало его распространенію. Небольшой форматъ этихъ карточекъ нарочно рассчитанъ такъ, чтобъ ихъ удобно было дарить, а слѣдовательно готовить въ большемъ количествѣ; форматъ этотъ изобрѣтенъ въ 1858 году въ Парижѣ Дисдеромъ, придворнымъ фотографомъ императора Наполеона, заслужилъ всеобщее одобреніе, тотчасъ же былъ введенъ во всѣ слои общества и скоро сдѣлался необходимымъ предметомъ каждаго образованнаго человѣка. Дешевизна такихъ изображеній прельщала бѣдныхъ; публика толпами устремлялась въ мастерскія фотографовъ, число которыхъ увеличивалось съ каждымъ днемъ.

Фотографическія карточки совершенно вытѣснили альбомы, столь любимые молодежью; нѣсколько словъ, которыя писались на память другу или подругѣ, были замѣнены изображеніями, написанными свѣтомъ.

Въ настоящее время въ каждой крестьянской хижинѣ находится фотографическій альбомъ; въ одномъ Берлинѣ

работаютъ на десяти фабрикахъ, чтобъ удовлетворить требованію на альбомы; оттуда они вывозятся во всѣ части свѣта.

ГЛАВА ПЯТАЯ.

НЕГАТИВНЫЙ ПРОЦЕССЪ.

Темная комната (Dunkelkammer).—О свѣтъ не дѣйствующемъ химически. Чистка пластинокъ.--Покрываніе пластинокъ коллодіономъ.—Придаваніе чувствительности.—Негативное шасси.—Расположеніе (das Arrangement).—Подверганіе пластинки дѣйствию свѣта.—Проявленіе.—Усиленіе.—Процессъ фиксированія.--Лавированіе.

Въ предыдущихъ главахъ мы описали въ видѣ введенія ходъ развитія фотографіи, благодаря этому мы теперь нѣсколько знакомы съ мастерской фотографа и находящимися въ ней предметами. Несмотря на то, что все дѣло фотографа основывается на химическомъ дѣйствіи свѣта, главное поприще его дѣятельности не свѣтлая мастерская, а комната, въ которой по большей части господствуетъ глубокая тьма (dunkelkammer). Свѣточувствительная пластинка, которая подвергается дѣйствию свѣта и должна передавать его нѣжнѣйшіе оттѣнки, готовится въ темнотѣ. Эта комната, уставленная бан-

ками и склянками, наполненная различными инструментами, представляет узкій міръ фотографа, изъ котораго онъ выходитъ только на нѣсколько минутъ въ свою свѣтлую мастерскую и возвращается опять съ освѣщенной пластинкой, чтобъ подвергнуть ее еще многимъ химическимъ дѣйствіямъ. Нѣкоторые думаютъ, что открываніе и замыканіе клапана (крышка на стеклѣ снаряда, который ошибочно называется машиной) составляетъ главную работу фотографа.

Разсказываютъ даже объ одной королевѣ, которая воображала, что умѣетъ фотографировать, потому что поднимала и опускала крышку объектива, когда все было принесено и надлежащимъ образомъ приготовлено къ сниманію, работа, которую точно также можетъ исполнить пятилѣтнее дитя. Этотъ процессъ представляетъ только одно звено цѣпи, состоящей изъ 28 операцій, черезъ которыя должна пройти каждая пластинка, чтобъ дать негативное изображеніе; затѣмъ требуется по крайней мѣрѣ восемь операцій, чтобъ снять съ негатива позитивную копію.

Присмотримся поближе къ этимъ операціямъ. Видъ темной комнаты вовсе не привлекателенъ. Даже при величайшемъ порядкѣ, капли серебряныхъ растворовъ разбрызгиваются и образуютъ темныя пятна. Непріятное впечатлѣніе еще усиливается запахомъ эфира отъ испаряющагося коллодіана и сыростью, неизбѣжной при промываніи пластинокъ. И все это появляется въ грустномъ полусвѣтѣ, получаемомъ отъ маленькаго окна или отъ газовой или керасинной лампы; свѣтъ которыхъ еще болѣе ослабляется желтыми стеклами. Я долженъ обратить вниманіе читателя на то, что въ темной комнатѣ, въ сущности, не совершенно темно. Только дневной

свѣтъ долженъ быть исключенъ изъ нея при извѣстныхъ операціяхъ, желтый свѣтъ лампы безвреденъ.

Мы тотчасъ же видимъ здѣсь важное различіе между дѣйствующимъ химически и химически недѣйствующимъ свѣтомъ. Свѣтъ солнца, голубаго неба, электрическій свѣтъ, свѣтъ магнія, химически дѣйствуютъ очень сильно; свѣтъ же газа и керасина обладаетъ очень слабымъ химическимъ дѣйствіемъ; желтый свѣтъ спиртовой лампы, свѣтильня которой натерта поваренной солью совершенно не дѣйствуетъ. Дѣйствующій химически дневной свѣтъ, можетъ быть сдѣланъ недѣйствительнымъ, если пропустить его черезъ желтое или, что еще лучше оранжевое стекло. Вслѣдствіе этого свѣтъ, проникающій черезъ желтыя стекла окна, совсѣмъ не дѣйствуетъ или дѣйствуетъ такъ слабо, что не мѣшаетъ. Удивительно, что желтый свѣтъ, дѣйствующій такъ сильно на глаза, не имѣетъ почти никакого вліянія на пластинку. Причина этого еще не достаточно разъяснена, хотя обстоятельство это имѣетъ свои дурныя стороны для фотографической практики, напр: желтое платье выходитъ чернымъ, также желтое лицо или желтыя пятна напр. веснушки являются почти черными. Но эти неудобства могутъ быть отчасти устранены поправками на негативѣ. Съ другой стороны не вліятельность желтаго свѣта имѣетъ свои преимущества для фотографовъ. Она даетъ имъ возможность готовить свѣточувствительныя пластинки при освѣщеніи, которое не портитъ эти пластинки, а также наблюдать за своей работой. Если бъ пластинки измѣнялись отъ вліянія всякаго свѣта, то приходилось бы готовить ихъ въ совершенной темнотѣ, что было бы очень неудобно.

Первая операція, съ которой слѣдуетъ начать приго-

товленіе свѣточувствительной пластинки, требующая большой осторожности чистка стеколъ. Стекла, вырѣзанные алмазомъ, кладутся въ вытравляющую жидкость, азотную кислоту, отчего на ихъ поверхности уничтожаются всѣ постороннія вещества. Остающуюся на стеклѣ кислоту удаляютъ промываніемъ въ водѣ, а потомъ пластинку вытираютъ сухо чистымъ платкомъ. Всякому непосвященному такая пластинка показалась бы совершенно чистой, но фотографъ полируетъ ее еще разъ, натирая нѣсколькими каплями спирта или амміака. Достаточно прикоснуться пальцемъ или провести рукавомъ по вычищенной поверхности, чтобы испортить ее, даже самый атмосферный воздухъ со временемъ дѣйствуетъ вредно. Если оставить вычищенную пластинку на воздухѣ въ продолженіи сутокъ, то она мало по малу вбираетъ въ себя изъ атмосферы пары и тогда приходится ее снова чистить.

Вычищенная пластинка обливается коллодіономъ. Коллодіонъ, какъ намъ извѣстно, растворъ хлопчато-бумажнаго пороха въ смѣси алькоголя и эфира, къ которой еще прибавляется какой-нибудь іодистый или бромистый металлъ, напр., іодистый калий или бромистый кадмій. Растворъ необходимо готовить чрезвычайно аккуратно, а именно: должно обращать вниманіе на чистоту употребляемыхъ матеріаловъ, хорошо отстаивать смѣсь и осторожно сливать жидкость съ осадка. Покрываніе пластинки коллодіономъ требуетъ большой ловкости и удается только тому, кто видѣлъ нѣсколько разъ этотъ пріемъ и то послѣ нѣкотораго упражненія. Обыкновенно пластинку держатъ рукой за уголь совершенно горизонтально, на средину ея наливаютъ густой жидкости и слегка наклоняя даютъ жидкости течь по направле-

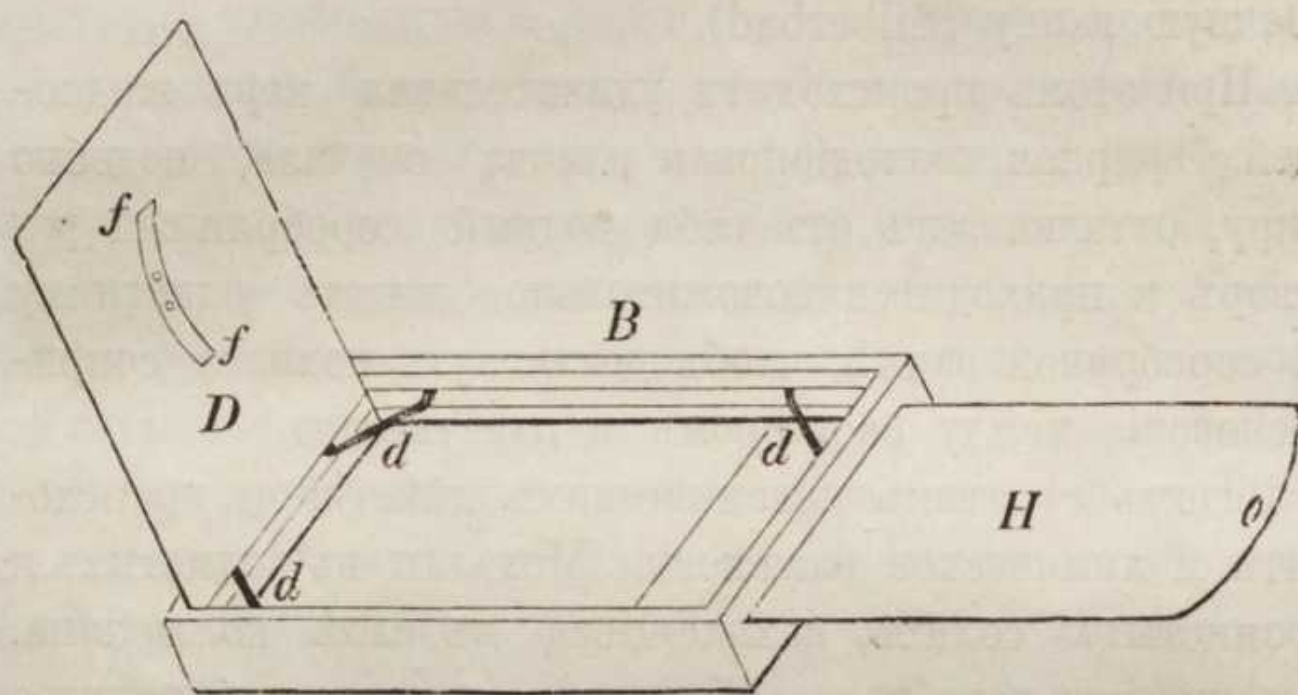
нію всѣхъ четырехъ угловъ до тѣхъ поръ, пока она не начнетъ, наконецъ, стекать съ какого-нибудь угла. Часть налитой жидкости, почти половина, пристаетъ къ пластинкѣ. При сливаніи обыкновенно образуются полосы, которые испортили бы изображеніе, во избѣжаніе чего во время стеканія необходимо вертѣть пластинку, пока не стечетъ послѣдняя капля. Тогда жидкость застываетъ и образуетъ нѣжную, сырую, ноздреватую пленку. Въ тотъ моментъ, когда жидкость совершенно застынетъ, пластинку тотчасъ же погружаютъ въ растворъ серебра серебрянную ванну (Silberbad).

При этомъ происходитъ удивительная игра жидкостей. Эфирная коллодіоновая пленка сначала, подобно жиру, отталкиваетъ отъ себя водный серебрянный растворъ и приходится положительно двигать пластинку въ серебряной ваннѣ, чтобъ достигнуть полного соприкосновенія между растворомъ и пластинкою.

Рядомъ съ этимъ механическимъ дѣйствіемъ происходитъ и химическое измѣненіе. Металлы въ іодистыхъ и бромистыхъ соляхъ, находящіеся въ слоѣ коллодіона, замѣщаются серебромъ, образуютъ іодистое и бромистое серебро и азотнокислыя соли. Іодистое и бромистое серебро окрашиваетъ верхній слой въ желтый цвѣтъ. Только теперь можно считать пластинку готовой, которая должна служить основаніемъ изображенія для рисуемаго свѣтомъ.

Всѣ эти дѣйствія должны предшествовать фотографическому сниманію и дѣйствительно они начинаются въ ту минуту, когда публика входитъ въ мастерскую, и при исправномъ веденіи дѣла, пластинка должна быть приготовлена ранѣе, нежели совершенно окончится расположеніе позирующаго. Это расположеніе пред-

ставляетъ само по себѣ работу чисто художническаго характера. Занимающій расположеніемъ долженъ исполнить слѣдующія задачи: придать оригиналу естественную, но граціозную позу, привести одежду въ живописный порядокъ, удалить лишніе предметы, которые не должны появиться на изображеніи и принести подходящіе къ данному случаю—напр. столъ, шкафъ, задній планъ, наконецъ целесообразно направить свѣтъ. Все это онъ долженъ сдѣлать въ нѣсколько минутъ, потому что снимающіеся особы обыкновенно не выносятъ дол-



Фиг. 10.

гаго ожиданія да кромѣ того и самая пластинка дѣлается негодной къ употребленію, какъ только высохнетъ, находящійся на ней серебряный растворъ. Наконецъ когда окончено освѣщеніе, во все время котораго особа должна сохранять совершенную неподвижность, свѣточувствительная пластинка уносится въ темную комнату.

Для перенесенія пластинки, которую, понятно, должно бережно охранять отъ дневнаго свѣта, фотографы употребляютъ плоскій ящикъ (фиг. 10), съ выдвижнымъ дномъ и нажимающеюся крышкой, называемый негатив-

нымъ шасси. Въ углахъ ящика придѣланы серебряные крючки, на которые кладется пластинка, къ крышкѣ прикрѣпляется пружина, удерживающая пластинку въ неподвижномъ положеніи. Въ такомъ закрытомъ шасси ее очень удобно переносить, а также вставлять въ камеру-обскуру; матовое стекло послѣдней до тѣхъ поръ передвигается взадъ и впередъ, пока изображеніе не обозначится на немъ совершенно ясно. Когда освѣщеніе окончено, пластинку относятъ обратно въ негативномъ шасси въ темную комнату.

Засимъ слѣдуетъ одна изъ важнѣйшихъ операцій, а именно проявленіе изображенія. На пластинкѣ, подвергнутой ужъ дѣйствию свѣта, не замѣтно и слѣда изображенія. Дѣйствіе свѣта заключается въ совершенно своеобразномъ измѣненіи іодистаго серебра, представляющаго главную составную часть пластинки. Свѣтъ придаетъ ему способность притягивать мелкія частицы серебра, если послѣднія будутъ какимъ-нибудь образомъ осаждаться на пластинкѣ. Подобное осажденіе производится слѣдующимъ образомъ. Если смѣшать серебряный растворъ съ слабымъ растворомъ желѣзнаго купороса, то послѣдуетъ медленное осажденіе металлическаго серебра, но не въ видѣ блестящей бѣлой массы, а въ видѣ сѣраго порошка.

На свѣточувствительной пластинкѣ осаждается небольшое количество серебрянаго раствора, сохранившагося еще отъ погруженія въ серебрянную ванну. При обливаніи пластинки растворомъ желѣзнаго купороса, произойдетъ осажденіе серебра; изображеніе тотчасъ-же проявится вслѣдствіе того, что серебряный порошокъ пристаётъ къ освѣщеннымъ мѣстамъ. Сперва проявляются болѣе свѣтлыя части портрета, рубашка, затѣмъ лицо,

а подъ конецъ черное платье. Но этимъ еще не оканчивается приготовленіе негативнаго изображенія.

Обыкновенно изображеніе такъ прозрачно и тонко, что не можетъ служить для съемки помощью свѣта бумажной позитивной копіи. Приготовленіе копіи заключается въ томъ, что свѣтъ проходитъ черезъ прозрачныя части негатива и окрашиваетъ лежащую подъ нимъ бумагу въ черный цвѣтъ и задерживается тѣми мѣстами негатива, подъ которыми бумага должна остаться бѣлой. Но для этого прикасающіяся къ бумагѣ части негатива должны быть достаточно непрозрачными.

Вслѣдствіе этого является необходимость усилить изображеніе, чего можно достигнуть, повторяя процессъ проявленія. Изображеніе обливаютъ смѣсью серебрянаго раствора и желѣзнаго купороса, отъ чего снова происходитъ осажденіе серебра, которое пристаётъ къ изображенію и окрашиваетъ его сильнѣе. Если пластинка не совершенно чиста, то при проявленіи и усиленіи, серебро осаждается на грязныхъ мѣстахъ и образуетъ пятна. Какъ только окончено усиленіе или такъ-называемый процессъ усиленія (*Verstärkungsprocess*), необходимо еще удалить бромистое и іодистое серебро, могущее испортить прозрачныя части пластинки. Для этого пластинку обливаютъ растворомъ сѣрноватистонатріевой соли, обладающей свойствомъ растворять нерастворимыя серебряныя соли, между прочимъ и іодистое серебро, которое исчезаетъ отъ дѣйствія раствора соли. Этотъ процессъ называется фиксированіемъ. Наконецъ пластинка промывается и высушивается.

Принимая во вниманіе, что всѣ эти операціи совершаются надъ пленкой, которая можетъ быть испорчена отъ малѣйшаго прикосновенія, не покажется удивитель-

нымъ, что начинающій, не имѣя навыка, часто разрываетъ слой на пластинкахъ прежде, нежели онѣ готовы.

Даже въ сухомъ состояніи изображеніе чрезвычайно легко можетъ быть испорчено; для предохраненія его покрываютъ лакомъ, состоящимъ изъ раствора камеди или сандарака въ спиртѣ.

Этимъ оканчивается приготовленіе стеклянаго негатива.

Представленный мною обзоръ операцій, которыя фотографъ долженъ продѣлать, чтобы приготовить негативное изображеніе, достаточно доказываетъ, что фотографированье затруднительнѣе, нежели многіе думаютъ, и во всякомъ случаѣ не заключается въ одномъ открываніи и закрываніи крышки объектива.

Чтобы всѣ эти операціи удались, требуется главнымъ образомъ рутина въ дѣлѣ, т. е. увѣренность при выполненіи каждаго процесса, приобретаемая только ревностнымъ упражненіемъ. Ошибки, сдѣланныя при какой-нибудь операціи, непоправимы, а потому безусловно требуется избѣгать ихъ, чего можно достигъ только привычкой.

ГЛАВА ШЕСТАЯ.

ПОЗИТИВНЫЙ ПРОЦЕССЪ.

Характеръ негатива.—Отклоненіе отъ натуры.—Ретушированіе негатива.—Приготовленіе свѣточувствительной бумаги.—Копированіе.—Откраска (Tonen) хлористымъ золотомъ.—Фиксированіе.—Причина линянія.—Содержаніе серебра въ изображеніяхъ.—Обтенированіе (Abtönen) фотографіи.

Въ предыдущей главѣ мы изучили сниманіе съ натуры негативнаго изображенія. Какъ ни интересенъ подобный негативъ, но ни одинъ заказчикъ не будетъ удовлетворенъ изображеніемъ, представляющимъ всѣ предметы на выворотъ. Бѣлое лицо выходитъ чернымъ, черное платье свѣтлымъ. Никто бы не повѣсилъ на стѣнѣ подобный портретъ, изображающій его въ видѣ негра. Слѣдовательно, надо снять съ негативнаго изображенія позитивную копію. Какъ это дѣлается, намъ ужъ извѣстно изъ главы о свѣтокопировальномъ процессѣ. Здѣсь примѣняется старый способъ Тальбота и намъ прійдется только изучить нѣсколько очень важныхъ промежуточ-

ныхъ работъ, имѣющихъ большое значеніе для современной фотографіи.

Каммера-обскура, негативный процессъ и фотографъ, который ловко и въ то же время разумно владѣетъ обоими, безъ сомнѣнія, доставятъ негативъ, который, будучи положенъ на свѣточувствительную бумагу и выставленъ на свѣтъ, дастъ позитивное изображеніе; но это позитивное изображеніе при всей вѣрности обрисовки контуровъ, представляетъ все-таки значительныя уклоненія отъ природы. Кромѣ того, отношенія между свѣтлыми и темными тѣнями передаются невѣрно. Обыкновенно свѣтлыя части выходятъ слишкомъ свѣтлыми, а темныя, напр., складки платья, морщины на лицѣ, тѣни подъ глазами и подбородкомъ—слишкомъ темными. Прежде, когда фотографы ничего не понимали въ искусствѣ, они принимали эти ошибки за чистую монету. Увѣряли, что въ фотографіи не можетъ быть невѣрности, такъ какъ сама природа изображаетъ себя черезъ фотографію. Но при этомъ забывалось содѣйствіе фотографа.

Натура, т. е. предметъ, съ котораго снимаютъ изображеніе, производитъ черезъ исходящій изъ него отраженный свѣтъ впечатлѣніе на пластинку, но свѣтовой отпечатокъ не есть еще изображеніе, онъ сначала даже совершенно невидимъ, кромѣ того сила свѣтоваго впечатлѣнія зависитъ отъ фотографа; подвергая пластинку дѣйствію свѣта болѣе продолжительный или болѣе короткій промежутокъ времени, онъ можетъ ослабить или усилить свѣтовое впечатлѣніе. Вотъ почему нельзя опредѣлить сколько времени фотографъ долженъ подвергать пластинку дѣйствію свѣта.

Слѣдовательно, натура назначаетъ въ изображеніи только контуры предметовъ, отношеніе же темныхъ и

свѣтлыхъ тѣней зависятъ отчасти отъ ихъ отношенія къ натурѣ, а отчасти отъ произвола фотографа. Чтобы сдѣлать видимымъ свѣтовой отпечатокъ, его проявляютъ, а уже проявленное изображеніе усиливаютъ. Посредствомъ этихъ двухъ операцій фотографъ можетъ по своему произволу усиливать и даже преувеличивать контрастъ между свѣтлыми и темными тѣнями. Если внимательно сравнивать негативъ съ предметомъ, то увидимъ, что нѣкоторыя темныя части совсѣмъ не вышли, потому что пластинка подвергалась дѣйствію свѣта слишкомъ малый промежутокъ времени. Нѣкоторыя части вышли, но слишкомъ блѣдны. Напротивъ того, очень свѣтлыя части, напр. воротникъ рубашки, выходятъ черезчуръ свѣтлыми и блѣлыми, такъ что находящееся на нихъ шитье совсѣмъ незамѣтно, такъ какъ пластинки слишкомъ долго подвергались дѣйствію свѣта. А именно: при продолжительномъ дѣйствіи свѣта часто замѣчается, что предметы, мало различающіеся по цвѣту, совершенно сливаются и образуютъ одно блѣлое пятно. Кромѣ того, случайности, которыя живописецъ, безъ сомнѣнія, пропустилъ бы, напр. бородавки, прыщи, волоски выходятъ съ такою же отчетливостію, какъ и главное; отчего негативъ даетъ не только не совершенно вѣрное, но и непріятное изображеніе дѣйствительности, а снятая съ него позитивная копія представляетъ значительныя уклоненія отъ природы и, кромѣ того, часто недостаточно характерна, отъ слишкомъ выдающихся второстепенныхъ предметовъ. Въ первое время существованія фотографіи мало обращали вниманія на эти невѣрности. Всякій былъ доволенъ уже тѣмъ, что можетъ обладать своимъ портретомъ, на которомъ вѣрно переданы контуры; то, въ чемъ грѣшилъ негативъ, старались исправить ретушированіемъ.

Вслѣдствіе ретушированія изображенія стоили дорого и потому, когда ихъ начали заказывать дюжинами, то, стараясь сократить издержки, не стали дѣлать поправокъ на каждомъ отдѣльномъ изображеніи, а только на одномъ негативѣ.

Одинъ ретушированный негативъ, понятно, давалъ сотни безукоризненныхъ позитивныхъ копій, которыя не требовали болѣе поправокъ; поэтому ретушированіе негатива сдѣлалось первой и главной работой фотографа, желающаго приготовить вѣрное съ природой и притомъ пріятное изображеніе. Ретушированіе заключается въ томъ, что нѣкоторыя мѣста совершенно затушевываются. Напримѣръ, веснушки или бородавки (свѣтлыя на негативѣ) совершенно уничтожаются карандашемъ или тушью. Другія части, напр. слишкомъ тонкія подробности волосъ усиливаются штрихами карандаша. Многія тѣни, напр. морщины на лицѣ смягчаются тушью.

При ретушированіи живописецъ долженъ постоянно имѣть въ виду, что поправки, дѣлаемые имъ чернымъ карандашемъ на негативѣ, выходятъ, наоборотъ, свѣтлыми на позитивѣ.

Слѣдовательно, при ретушированіи должно основательно знать, какое дѣйствіе произведутъ различные оттѣнки карандаша и тушь на позитивѣ. Вотъ почему лучшій живописецъ и рисовальщикъ можетъ не сумѣть ретушировать негатива. Замѣтимъ, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ подобныя поправки могутъ идти уже слишкомъ далеко, фотографъ можетъ, покрывая всѣ морщины, превратить старое лицо въ молодое и, сглаживая уродливыя части, прикрасить некрасивый оригиналъ; эти фокусы примѣняются часто по отношенію къ чваннымъ заказчикамъ, которыхъ за это заставляютъ дорого платить.

На таблицѣ II, приложенной въ концѣ книги, представлены два портрета одной и той же особы, изъ которыхъ одинъ сдѣланъ по ретушированному, а другой по неретушированному негативу. Они представляютъ знаменитую пѣвицу (госпожу Арто); на неретушированномъ изображеніи легко распознать пятна на кожѣ и глубокія тѣни, а на ретушированномъ онѣ совершенно незамѣтны.

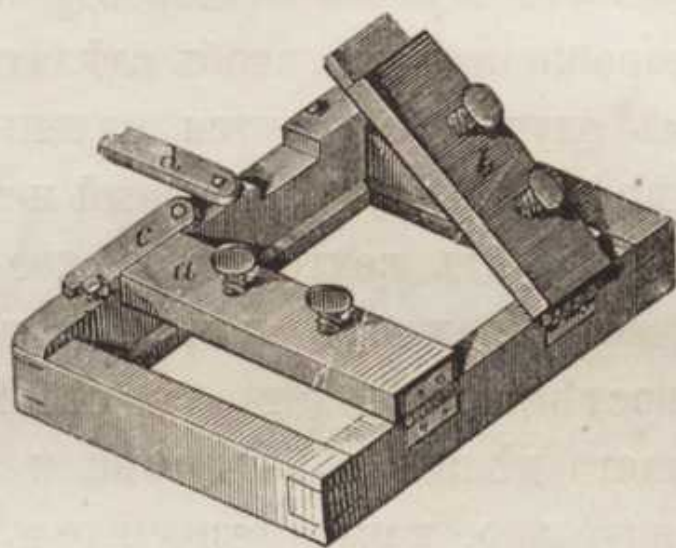
Хотя въ нѣкоторыхъ случаяхъ ретушированіе негатива служить только людскому чванству, но это вовсе не общее правило.

Выше уже было упомянуто, что фотографія не всегда вѣрно передаетъ природные цвѣта. Желтый цвѣтъ часто выходитъ чернымъ, а синій бѣлымъ. Вслѣдствіе этого фотографіи, снятыя съ раскрашенныхъ изображеній, значительно страдаютъ невѣрною передачей тоновъ (Tönen). Ретушированіе негатива и въ этомъ случаѣ оказываетъ большую помощь при исправленіи ошибокъ, и только благодаря ему сниманіе фотографій съ масляныхъ картинъ достигло нынѣ высокаго совершенства. Дальше мы будемъ еще говорить объ этомъ предметѣ. Разсмотримъ теперь операцію позитивнаго процесса.

Первая операція есть приготовленіе свѣточувствительной бумаги. Кусокъ бумаги, насыщенной поваренной солью и покрытой альбуминомъ, кладется въ плоскій сосудъ съ серебряннымъ растворомъ. Бумага плаваетъ въ растворѣ и впитываетъ его въ себя; при этомъ черезъ замѣщеніе съ поваренной солью образуется хлористое серебро. По истеченіи одной минуты бумага вынимается изъ серебрянаго раствора.

Мокрая бумага очень слабосвѣточувствительна; свѣточувствительность обнаруживается только при высыханіи.

Сухая бумага, налитанная хлористымъ серебромъ, вставляется въ копирныя рамки (фиг. 11), сходныя по устройству съ описанными выше на стр. 27, крѣпко сжимается съ негативомъ и выставляется на свѣтъ. Тогда происходитъ тотъ же самый процессъ, о которомъ мы уже упоминали въ главѣ о свѣтокопировальномъ процессѣ: свѣтъ проходитъ черезъ свѣтлыя мѣста негатива и окрашиваетъ ихъ въ темный цвѣтъ. Подъ темными мѣстами негатива бумага остается бѣлой, подъ полутонами нѣсколько окрашивается; такимъ образомъ получается вѣрная позитивная копія съ негатива, прекраснаго корич-



Фиг. 11.

нево-фіолетоваго цвѣта. Намъ извѣстно изъ описанія свѣтокопировальнаго процесса, что эта копія, пока бумага еще свѣточувствительна, не можетъ долго сохраняться на свѣтѣ. Чтобы копію сдѣлать свѣтопостоянной, должно удалить находящіяся въ ней серебрянныя соли. Это достигается при помощи раствора сѣрноватистокислаго натрія. Если погрузить въ него копію, то она сдѣлается свѣтопостоянной, но, къ сожалѣнію, при этомъ происходитъ странное измѣненіе цвѣта: копія дѣлается некрасиво-коричневаго цвѣта, который нисколько не вре-

дять въ техническихъ и научныхъ изображеніяхъ, но вовсе непригоденъ для портретовъ и ландшафтовъ. Чтобы придать такимъ изображеніямъ болѣе пріятный цвѣтъ, ихъ погружаютъ передъ фиксированіемъ въ слабый растворъ хлористаго золота. Процессъ этотъ называется откраской.

При этомъ на контуры изображенія осаждается небольшое количество золота, которое окрашиваетъ ихъ въ болѣе синеватый цвѣтъ, и если затѣмъ погрузить изображение въ растворъ фиксажнаго натрія, то его тонъ измѣняется не такъ значительно.

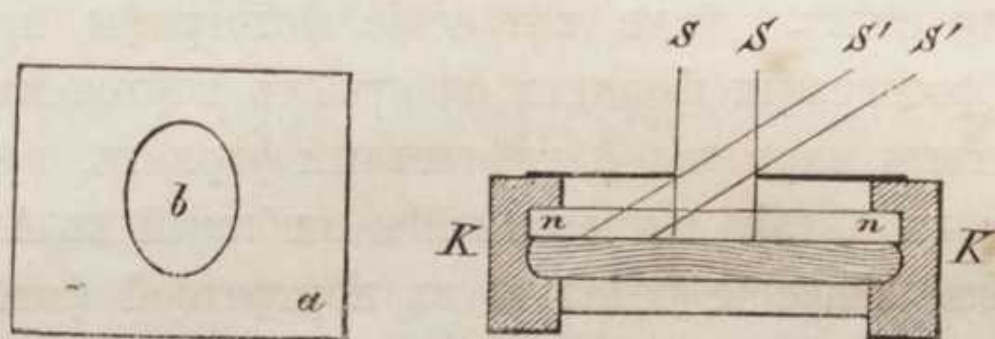
Полученное изображение, состоящее отчасти изъ золота, отчасти изъ серебра въ мелкораздробленномъ видѣ, должно быть хорошо промыто, чтобъ сдѣлаться прочнымъ. Въ противномъ случаѣ останутся маленькія частички, содержащія сѣрноватистый фиксажный натрій, который разлагается и образуетъ желтое сѣрнистое серебро. Вотъ отчего изображенія прежнихъ временъ, когда не извѣстно было какія послѣдствія ведетъ за собой неакуратное промываніе, часто дѣлались блѣдными и желтыми.

Просто удивительно, какое незначительное количество золота и серебра требуется, чтобы сильно окрасить листъ; въ листѣ величиною въ 44×47 сантиметровъ, сдѣланномъ сплошь чернымъ отъ дѣйствія свѣта, содержится только 0,15 грамма, а въ изображеніи такой же величины только 0,075, слѣдовательно $\frac{1}{13}$ грамма, въ фотографической же карточкѣ всего $\frac{1}{500}$ грамма серебра.

Замѣтимъ, что только-что снятыя изображенія нѣсколько блѣднѣютъ при фиксированіи, поэтому фотографъ дѣлаетъ ихъ при копированіи темнѣе, нежели они должны быть въ послѣдствіи. Это показываетъ, что какъ ни просто кажется процессъ копированія, онъ все-таки требуетъ опытнаго глаза.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ при копированіи примѣняются извѣстныя уловки, чтобы произвести пріятное дѣйствіе, сюда, между прочимъ, относится такъ-называемое абтонированіе (*abtönen*).

Подобное дѣйствіе легко исполнить; для этого на копирныя рамки кладется такъ-называемая маска. Маска представляетъ листъ жести или картона, *a* (фиг. 12), въ срединѣ котораго вырѣзано овальное отверстіе *b*. Она кладется на копирныя рамки *k k*, такъ, чтобы та часть негатива, съ которой требуется снять копію, лежала перпендикулярно къ ней. Тогда эта часть будетъ освѣщаться широкимъ перпендикулярнымъ пучкомъ свѣта *S S*



Фиг. 12.

и сильно окрасится; остальные же части, лежащія подъ маской, будутъ освѣщаться только узкимъ пучкомъ свѣта *S' S'*; а потому онѣ выдутъ на копіи блѣдными и тѣмъ блѣднѣе, чѣмъ далѣе расположены отъ края маски; на изображеніи выходитъ постепенно блѣднѣющая кайма, очень красивая на видъ и которая получается, какъ видно изъ предыдущаго, посредствомъ очень простаго пріема.

Изображеніе, снятое фотографомъ по вышеописанному способу, требуетъ ужъ очень немногихъ работъ, чтобы явиться передъ публикой изящнымъ произведеніемъ, достойнымъ украшать гостинную. Изображенію придаютъ правильную форму (четыреугольную или овальную), наклеиваютъ чистымъ клейстеромъ на хо-

рошій бѣлый картонъ, высушиваютъ и, уничтоживъ ретушами кисточки незначительныя ошибки, пропускаютъ черезъ два стальные катка (satinirt).

Вслѣдствіе привычки, изображенія извѣстной величины вошли во всеобщее употребленіе. Для портретовъ принято два формата: фотографическія карточки и кабинетные портреты. Первыя величиной съ очень большія визитныя карточки и послѣднія въ два съ половиною раза больше ихъ.

Фотографическія карточки были введены въ употребленіе въ 1858 году, Диздеромъ, въ Парижѣ; онѣ скоро приобрѣли много почитателей и теперь распространены по всему свѣту. Даже китайскіе фотографы готовятъ фотографіи формата визитныхъ карточекъ.

Визитныя карточки и кабинетный форматъ, принятый сначала въ Англіи и чрезвычайно любимый въ Америкѣ, приобрѣли значеніе не только въ портретной фотографіи, но и въ фотографіи ландшафтовъ и масляныхъ картинъ. Милліоны фотографическихъ карточекъ продаются ежегодно и въ каждомъ семействѣ теперь находится альбомъ для карточекъ.

Тонкость, съ которой выходятъ на изображеніи подробности, позволяетъ придавать фотографіямъ такой малый форматъ, но можно также снимать портреты въ натуральную величину. Понятно, что подобные портреты готовятся совершенно иначе, а именно по такъ-называемому увеличивающему способу, съ которымъ мы впослѣдствіи познакомимся ближе.

ГЛАВА СЕДЬМАЯ.

СВѢТЪ КАКЪ ХИМИЧЕСКІЙ ДѢЯТЕЛЬ.

Теорія фотографіи. — Сущность свѣта. — Волнообразное движеніе. — Распаденіе реалъгара при свѣтѣ. — Химическія разложенія свѣтомъ. — Цвѣта и тоны. — Ихъ колебанія. — Преломленіе свѣта. — Разсѣяніе цвѣтовъ. — Спектръ. — Спектральныя линіи. — Невидимые лучи. — Фотографическіе ландшафты при лунномъ освѣщеніи. — Ненормальное фотографическое дѣйствіе цвѣтовъ. — Фотографія невидимаго.

«Дорогой другъ, всякая теорія темна, а золотое древо жизни зелено», говоритъ Гёте и, согласно этому изрѣченію, (многіе дурно понимаютъ его и злоупотребляютъ имъ и часто оно служитъ предлогомъ для лѣни тому, кто и не хочетъ думать), мы вначалѣ изложили множество фактовъ, взятыхъ изъ жизни, т. е. изъ хода развитія фотографіи и изъ ея практики, чтобъ теперь въ связи съ наукою отдать себѣ отчетъ, какъ и отчего хотъ и не золотое, а серебряное древо фотографіи зеленѣетъ и цвѣтетъ и приноситъ такіе отличные плоды.

Двѣ науки соединяются между собой, чтобы производить чудеса фотографіи. Первая оптика, отдѣлъ физики, а вторая—химія. Мы уже говорили, что онѣ однѣ не въ состояніи исполнить всего, что требуется отъ фотографическаго произведенія. Тутъ слѣдуетъ еще соображаться съ эстетическими требованіями, такъ что фотографія соединяетъ въ себѣ естествовѣдѣніе и общеобразовательныя науки, которыя, повидимому, совершенно расходятся.

Мы займемся оптическими принципами, т. е. рассмотримъ ту силу, которая производитъ въ фотографіи химическое измѣненіе, а именно силу свѣта. Мы увидимъ, что его химическое дѣйствіе не только служитъ основаніемъ для нашего искусства но играло и будетъ играть несравненно болѣе важную роль въ процессѣ развитія нашей планеты.

Мы знаемъ о существованіи солнца, луны и планетъ, намъ извѣстно ихъ разстояніе, хотя они удалены отъ насъ на милліоны верстъ,—болѣе того, намъ извѣстны даже вещества, встрѣчающіяся на нихъ.

Всѣми этими познаніями мы обязаны свѣту. Что такое свѣтъ? Волнообразное движеніе эфира. Что такое эфиръ? Необыкновенно тонкая матерія, наполняющая все міровое пространство, которая можетъ подобно другимъ жидкостямъ приходить въ волнообразное движеніе. Если бросить камень въ воду, то образуются волны, т. е. круги, поднимающіеся и опускающіеся, которые, какъ кажется, исходятъ изъ центра, все болѣе и болѣе расширяются, дѣлаются все слабѣе и, наконецъ, пропадають. Если одновременно бросить нѣсколько камешковъ въ воду, то каждый изъ нихъ образуетъ свою систему круговъ. Они перекрещиваются самымъ сложнымъ образомъ, происхо-

дять путаница круговъ и удивительно, что при всемъ этомъ ни одинъ изъ круговъ не мѣшается другому, каждый равномерно распространяется наружу изъ центра возбужденія, гдѣ камень упалъ въ воду (фиг. 13). Можно даже бросить въ воду цѣлую горсть песку, содержащую нѣсколько тысячъ крупинокъ, и если тогда обратить вниманіе на волны, возбужденныя каждой отдѣльной песчинкой, то ясно увидимъ, какъ онѣ, не поврежденные безчисленнымъ множествомъ другихъ волнъ, равномерно и кругообразно распространяются.



Фиг. 13.

Волнообразное движеніе есть одно изъ наиболѣе своеобразныхъ движеній, существующихъ въ природѣ, оно происходитъ не только въ водѣ, но и въ воздухѣ и тѣмъ даетъ звуку возможность распространяться.

Особенность волнообразнаго движенія заключается въ томъ, что жидкость кажется двигающейся, между тѣмъ какъ въ дѣйствительности выходитъ иначе. Если, сидя на берегу, мы видимъ приближающійся волнообразный кругъ, то кажется, что онъ приносить съ собой частицы воды изъ самаго центра возбужденія.

Не трудно доказать, что это—заблужденіе. Бросая въ воду опилки или кусочекъ дерева, они пляшутъ по волнамъ вверхъ и внизъ, не трогаясь съ мѣста. Въ дѣйствительности волнообразное движеніе представляетъ подобное же подниманіе и опусканіе водяныхъ частицъ, которыя послѣдовательно сообщаются сосѣднимъ частицамъ.

Подобнымъ же образомъ свѣтъ отъ свѣтящагося тѣла волнообразно распространяется по міровому эфиру. На-

правленіе, по которому проходить свѣтъ, называется свѣтовымъ лучемъ. Мы ощущаемъ его, когда онъ попадаетъ въ нашъ глазъ, т. е. когда колеблющійся эфиръ ударяетъ объ сѣтчатую оболочку нашего глаза.

Извѣстно, что звуковыя волны могутъ привести въ колебаніе другія тѣла. Если на скрипкѣ ударить по струнѣ А, то въ сосѣднемъ фортепіано зазвучитъ такая же струна А. Достаточно даже поднать сурдину фортепіано и пропѣть какую-нибудь ноту, чтобъ зазвучала струна съ соотвѣтствующимъ ей тономъ. Тоже самое происходитъ съ согласнымъ стеклянымъ колокольчикомъ. Нѣкоторые люди умѣютъ брать такія острия, пронзительныя ноты, что стекла разбиваются. Волнообразное движеніе воздуха сообщаетъ стеклу такое сильное сотрясеніе, что оно распадается на куски. Послѣ этого не удивительно, что свѣтовой эфиръ въ состояніи производить настолько сильныя сотрясенія въ тѣлахъ, что онѣ разлагаются. Самый разительный примѣръ подобнаго рода представляетъ реальгаръ. Это отлично кристаллизирующійся минераль, прекраснаго рубиноваго цвѣта, состоящій изъ мышьяка и сѣры. Если подвергать подобный кристаллъ въ продолженіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ дѣйствію свѣта, то онъ дѣлается рыхлымъ и рассыпается въ порошокъ. Въ берлинскомъ музеѣ такимъ образомъ пропало нѣсколько великолѣпныхъ образцовъ реальгара.

Хотя въ основаніи этого лежитъ только механическое дѣйствіе свѣтовыхъ волнъ, а не химическое, оно все-таки дѣлаетъ понятнымъ для насъ возможность послѣдняго. Теплота производитъ химическое разложеніе тѣмъ, что расширяетъ тѣла; при этомъ мельчайшія частицы (называемыя атомами), такъ удаляются одна отъ другой,

что химическая сила, связывающая ихъ, перестаетъ дѣйствовать и составныя части раздѣляются. Такъ, напри-
мѣръ, окись ртути легко разлагается теплотой на ртуть
и кислородъ.

Свѣтъ производитъ подобное же разложеніе вслѣдствіе
того, что свѣтовые волны сотрясаютъ атомы тѣла, т. е.
приводятъ ихъ въ колебаніе и если составныя части ко-
леблются не одинаково, то происходитъ раздѣленіе по-
слѣднихъ и тѣло распадается.

Свѣтовые волны вовсе не вымыселъ; не только из-
вѣстно ихъ существованіе, но даже измѣрена вели-
чина. Послѣдняя безконечно мала, но все-таки измѣ-
рима.

Слѣдовательно звуковыя и свѣтовые волны оказы-
ваются сходными и подобно тому какъ въ музыкѣ су-
ществуютъ различные тоны, свѣтъ представляетъ раз-
личные цвѣта. Различныхъ тоновъ очень много. На са-
момъ простомъ фортепіано теперь насчитывается девять
октавъ, а кромѣ того существуютъ еще тоны ниже и
выше. Цвѣтовъ, напротивъ, мало. Ихъ различается только
семь: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синій
и фіолетовый, представляющіе извѣстные семь цвѣтовъ ра-
дуги. Живописецъ довольствуется даже только тремя *основ-
ными* цвѣтами—желтымъ, краснымъ и голубымъ. Всѣ про-
чіе цвѣта происходятъ отъ смѣшенія этихъ трехъ, такъ
что большая цвѣтная скала живописца состоитъ не только
изъ простыхъ цвѣтовыхъ тоновъ, но, если можно такъ
выразиться, изъ цвѣтовыхъ аккордовъ. Низкіе тоны му-
зыки дѣлаютъ незначительное число колебаній, а высокіе
большее число. Струна *a* дѣлаетъ, напри-мѣръ, 420 ко-
лебаній въ секунду, струна *a* маленькое, на октаву ниже,
только 210 и, наконецъ, *A* большое—105.

У свѣта наименьшее число колебаній имѣеть красный цвѣтъ, онъ самый низкій цвѣтовой тонъ, а наиболѣе высокій — фіолетовый и колеблется почти вдвое быстрее краснаго.

Намъ извѣстно, что различные тоны распространяются въ воздухѣ съ одинаковой быстротой. Въ противномъ случаѣ пьеса, слышанная издали, представлялась бы ужаснымъ диссонансомъ.

Совершенно тоже въ области свѣта, цвѣта распространяются съ одинаковой скоростью по эфиру, красный цвѣтъ съ такой же быстротой, какъ и фіолетовый. Но между тѣмъ какъ звукъ проходить въ секунду только 1024 фута = 330 метрамъ, свѣтъ пробѣгаетъ 42000 миль и самый низкій цвѣтовой тонъ, красный, дѣлаетъ въ секунду 420 билліоновъ колебаній, т. е. въ милліонъ милліоновъ разъ болѣе, нежели тонъ, который въ музыкѣ выражается $\bar{a}$ подчеркнутымъ *).

Удивительно, какъ мало число цвѣтовыхъ тоновъ сравнительно съ музыкальными тонами. Но въ дѣйствительности существуетъ кромѣ видимыхъ семи цвѣтовъ еще невидимые, изъ которыхъ нѣкоторые лежатъ выше, а другіе ниже видимыхъ цвѣтовыхъ тоновъ.

Эти невидимые цвѣтовые тоны дѣлаются замѣтными съ одной стороны посредствомъ термометра, который обнаруживаетъ болѣе низкіе цвѣтовые тоны, съ другой стороны дѣйствіемъ ихъ на свѣточувствительныя вещества. Причина этого заключается въ томъ, что свѣтовые тоны, которые выше фіолетоваго, хотя и неви-

*) Слѣдуетъ замѣтить здѣсь, что тонъ $\bar{a}$ не вездѣ одинаковъ, $\bar{a}$ берлинской оперы наиболѣе высокое, оно дѣлаетъ 437 колебаній, напротивъ, $\bar{a}$ итальянской оперы въ Парижѣ только 424. Мы приняли для простоты круглое число, равное 420 колебаніямъ въ секунду.

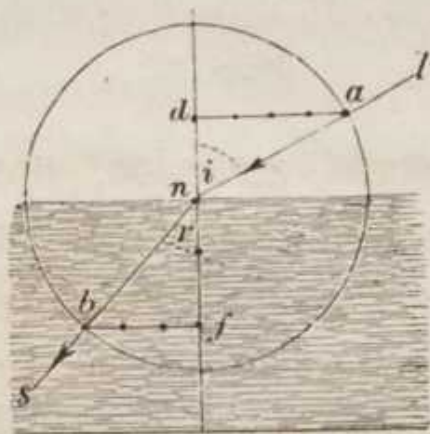
димы, обладаютъ, непостижимымъ образомъ, способностью дѣйствовать химически. Невидимые цвѣтовые тоны по другую сторону фіолетоваго называются ультрафіолетовыми, а по другую сторону краснаго—ультракрасными.

Въ обыкновенномъ бѣломъ свѣтѣ заключаются всѣ эти цвѣтовые тоны; взятые вмѣстѣ, они производятъ впечатлѣніе бѣлаго. Если желаютъ разсматривать цвѣтовые тоны, то ихъ необходимо разложить, что можно сдѣлать посредствомъ призмы.

Свѣтъ, проходящій черезъ шлифованныя призмы люстръ, является въ видѣ радужныхъ полосъ, содержащихъ всѣ упомянутые семь цвѣтовъ. Разложеніе цвѣтовъ въ призмѣ происходитъ вслѣдствіи преломленія.

Если лучъ свѣта переходитъ изъ одного прозрачнаго тѣла въ другое, то онъ измѣняетъ свое прямолинейное направленіе; это уклоненіе называется преломленіемъ.

Если, напримѣръ, лучъ an (фиг. 14) падаетъ на поверхность воды, то онъ не слѣдуетъ первоначальному направленію an , но идетъ по направленію nb . Возставивъ изъ точки n , при которой лучъ падаетъ въ воду, перпендикулярную линію, получаемъ отвѣсъ; для преломленія существуетъ слѣдующій законъ: лучъ, проходя изъ болѣе рѣдкой среды (напр. воздуха) въ болѣе плотную,



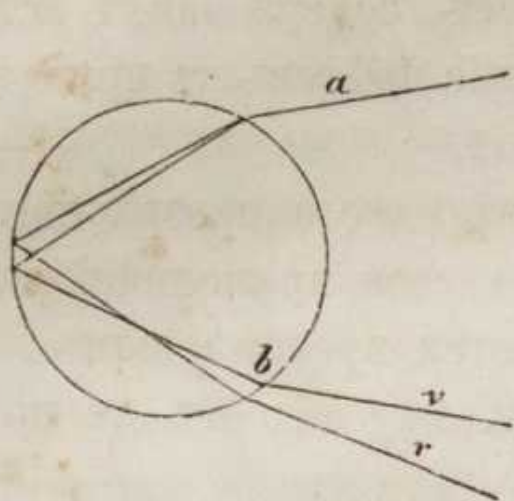
Фиг. 14.

приближается къ перпендикуляру; очевидно, что nb лежитъ ближе къ перпендикуляру, нежели na . Когда свѣтъ проходитъ изъ болѣе плотной среды въ болѣе рѣдкую, напр., изъ стекла въ воздухъ, явленіе происходитъ совершенно обратное. Тогда лучъ nb удаляется отъ перпендикуляра na ,

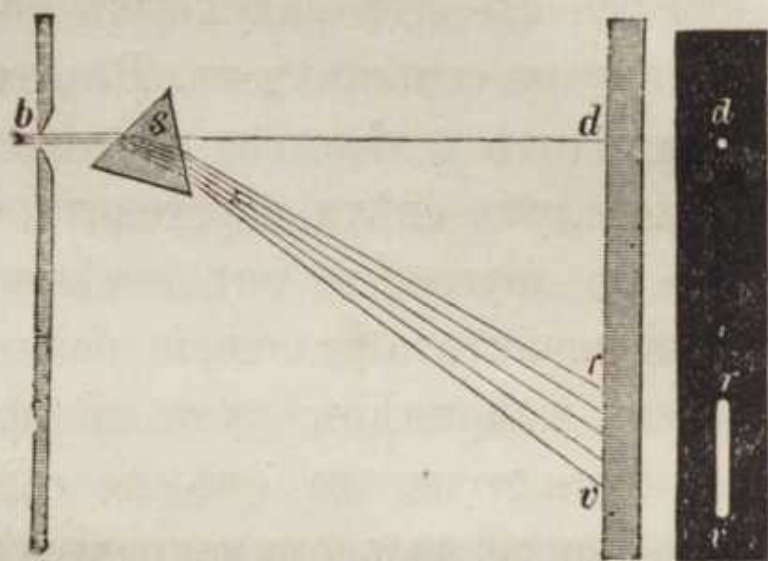
отчего уголъ, образуемый лучемъ съ перпендикуляромъ, послѣ преломленія становится болѣе угла, который онъ составлялъ съ нимъ до преломленія.

Свѣтъ обладаетъ той особенностью, что свѣтовые тоны разной высоты преломляются неодинаково.

Если пропустить пучекъ бѣлыхъ солнечныхъ лучей черезъ кусокъ стекла, то фіолетовые лучи отклонятся сильнѣе синихъ, эти сильнѣе зеленыхъ, желтыхъ и красныхъ и въ результатѣ бѣлый пучекъ лучей обратится въ радужный вѣеръ фіолетоваго, синяго, голубаго, зе-



Фиг. 15.



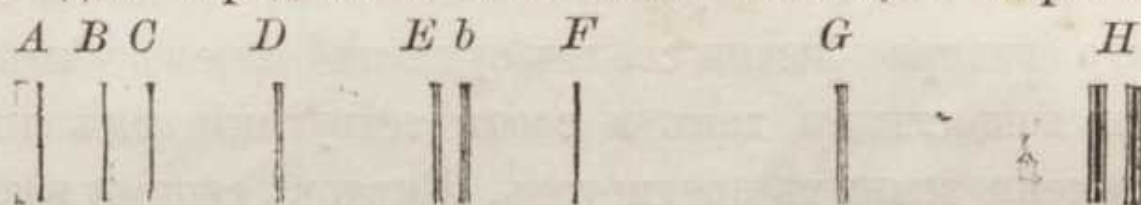
Фиг. 16.

ленаго, желтаго, оранжеваго и краснаго цвѣтовъ. Это явленіе объясняетъ причину происхожденія радуги. Если лучъ *a* упадетъ на каплю воды (фиг. 15), то онъ въ ней преломится и въ тоже время разложится на цвѣтной вѣеръ, который отразится отъ задней стороны капли, при *b* вторично преломится и выйдетъ въ видѣ широкаго цвѣтнаго пучка. При открытомъ дневномъ свѣтѣ это явленіе не такъ замѣтно, потому что наши глаза ослѣпляются окружающимъ яркимъ свѣтомъ. Чтобъ имѣть возможность ясно наблюдать за цвѣтнымъ спектромъ, его помѣщаютъ въ темную комнату, въ которую свѣтъ проникаетъ черезъ узкую щель *b* (фиг. 16).

Поставивъ призму передъ щелью, мы ясно увидимъ на противоположной стѣнѣ цвѣтной спектръ. Если щель достаточно узка, то въ спектрѣ можно замѣтить рядъ темныхъ линій, перпендикулярно перерѣзывающихъ цвѣтныя полосы.

Линіи спектра, которыя впервые замѣтилъ Волластонъ, а болѣе тщательно изучилъ знаменитый мюнхенскій оптикъ Фраунгоферъ, названы въ честь послѣдняго фраунгоферовыми линіями.

Эти линіи находятся всегда на одномъ и томъ же мѣстѣ, такъ что ихъ можно разсматривать какъ естественныя нотныя линейки, на которыхъ написана цвѣтная скала. И подобно тому, какъ нотныя линейки служатъ для опредѣленія положенія тоновъ, спектральными



Фиг. 17.

линіями пользуются для опредѣленія извѣстныхъ мѣстъ на цвѣтной скалѣ. Если, напримѣръ, опредѣляя какое-нибудь мѣсто, сказать, что оно находится въ зеленой полосѣ спектра, то это будетъ очень неопредѣленно, но если прибавить къ этому спектральную линію, лежащую въ зеленомъ, то мѣсто тотчасъ же обозначится. Съ этой цѣлью Фраунгоферъ далъ нѣкоторымъ самымъ характернымъ линіямъ названія и обозначилъ ихъ буквами.

Такъ, извѣстную линію въ красной полосѣ онъ называлъ А, другую въ желтой—D, въ фіолетовой—H и H'. Такъ какъ такихъ линій много тысячъ, то всѣхъ ихъ нельзя обозначить буквами (Vgl фиг. 17). Описанныя линіи находятся по преимуществу въ солнечномъ спектрѣ. Свѣтъ другихъ звѣздъ представляетъ совершенно другія линіи,

а свѣтъ искусственныхъ источниковъ имѣетъ не темныя, а свѣтлыя линіи.

Напримѣръ пламя, окрашенное въ желтый цвѣтъ поваренной солью, даетъ очень характеристическую линію въ желтой полосѣ, а горящая магнева проволока—многія голубыя и зеленыя линіи.

Положеніе этихъ линій совершенно соотвѣтствуетъ положенію извѣстныхъ темныхъ линій въ солнечномъ спектрѣ; такъ, напримѣръ, желтая линія въ спектрѣ пламени, окрашеннаго поваренною солью, находится точно тамъ же, гдѣ въ солнечномъ спектрѣ линія D. Зеленыя же линіи въ пламени магнеіи вполне соотвѣтствуютъ въ солнечномъ спектрѣ линіямъ E и B.

Это совпаденіе повело къ предположенію, что линіи солнечнаго спектра обязаны своимъ существованіемъ тѣмъ же самымъ веществамъ, какъ и соотвѣтствующія имъ линіи въ пламени земныхъ предметовъ. Кирховъ своими изслѣдованіями далъ достовѣрность этому предположенію; такимъ образомъ сдѣлалось возможнымъ опредѣлять по линіямъ солнечнаго спектра вещества, находящіяся на раскаленномъ солнцѣ, а вслѣдствіе этого опредѣлить химическій составъ звѣздъ, удаленныхъ отъ насъ на 20 милліоновъ верстъ. (Спектральный анализъ).

Но спектръ скрываетъ въ себѣ еще другія чудеса, незамѣтныя для глаза, но сильно вліяющія на фотографическую пластинку. Если подвергать свѣточувствительную пластинку дѣйствію спектра, то увидимъ, что его желтая и красная части не производятъ почти никакого впечатлѣнія, а зеленая—слабое. Нѣсколько сильнѣе дѣйствуетъ голубой, а сильнѣе всѣхъ синій и фіолетовый; но и по другую сторону фіолетоваго, тамъ, гдѣ нашъ глазъ не видитъ никакихъ лучей, пластинка замѣтно

измѣняется; это пространство по величинѣ почти равно видимой части спектра. Фактъ этотъ указалъ на существованіе упомянутыхъ уже выше ультрафіолетовыхъ лучей. Слѣдовательно, сѣтчатая оболочка нашего глаза и фотографическая пластинка одарены различной чувствительностью. На нашъ глазъ сильнѣе всего дѣйствуютъ цвѣта желтый и зеленый. Эти цвѣта кажутся намъ самыми свѣтлыми, фотографическая же пластинка ими нисколько не измѣняется, а напротивъ, очень сильно измѣняется отъ синихъ и фіолетовыхъ лучей, которые кажутся нашему глазу темными, и даже отъ тѣхъ, которые совершенно невидимы для насъ.

Изъ этого понятно, что фотографія передаетъ многіе предметы невѣрно. Мы уже прежде замѣтили, что пластинка воспринимаетъ гораздо слабѣе дѣйствіе менѣе освѣщенныхъ предметовъ (тѣней), нежели человѣческій глазъ. Лучшимъ доказательствомъ чего служить то, что мы ясно видимъ при лунномъ свѣтѣ, который въ 200,000 разъ слабѣе солнечнаго, между тѣмъ какъ фотографія не можетъ дать изображенія ландшафта, освѣщеннаго луной. Встрѣчающіяся въ продажѣ фотографіи ландшафтовъ при лунномъ освѣщеніи суть снимки съ ландшафтовъ при дневномъ свѣтѣ, которые копируются очень темно, и производятъ лунообразный эффектъ. Подобные снимки очень распространены въ Венеціи.

Вслѣдствіе незначительной чувствительности фотографической пластинки къ слабому свѣту, тѣни на изображеніяхъ выходятъ по большей части слишкомъ темными. Къ этимъ ошибкамъ присоединяется еще невѣрное дѣйствіе цвѣтовъ. Синій выходитъ свѣтлымъ, желтый и красный—подобно черному. Желтыя веснушки являются на изображеніи темными пятнами, а синее платье совер-

шенно бѣлымъ. Синіе (слѣдовательно темные) цвѣты на желтомъ (свѣтломъ) фонѣ даютъ въ фотографіи свѣтлые цвѣты на темномъ фонѣ. Рыжіе волосы выходятъ черными, точно также и свѣтлозолотистые. Даже очень слабая желтая окраска дѣйствуетъ дурно. При сниманіи фотографій съ рисунка могутъ помѣшаться маленькія желѣзные пятна, часто встрѣчающіяся на бумагѣ и едва замѣтныя на глазъ. Эти пятна производятъ на изображеніи темныя точки. Существуютъ лица съ легкими желтыми пятнами, которыя вовсе не бросаются въ глаза, но въ фотографіи выходятъ чрезвычайно темными. Нѣсколько лѣтъ тому назадъ въ Берлинѣ снималась дама, лицо которой на фотографіяхъ никогда не имѣло пятенъ. Къ удивленію фотографа, на изображеніи получились темныя пятна, между тѣмъ какъ на оригиналѣ не замѣтно было и слѣда. На слѣдующій день дама заболѣла оспой и невидимыя вначалѣ пятна ясно выступили. Въ этомъ случаѣ фотографія ранѣе узнала (чрезвычайно слабо окрашенные въ желтый цвѣтъ) пятна оспы, нежели человѣческій глазъ.

При сниманіи фотографій съ цвѣтныхъ картинъ еще замѣтнѣе выступаетъ ненормальная передача цвѣтовъ; она можетъ быть исправлена только ретушированіемъ негатива.

Здѣсь слѣдуетъ замѣтить, что не всѣ синіе цвѣта выходятъ въ фотографіи свѣтлыми. Напримѣръ, индиго выходитъ такимъ же темнымъ, какъ и въ природѣ, что видно изъ фотографій прусскихъ солдатскихъ мундировъ. Причина этого заключается въ томъ, что индиго содержитъ въ себѣ значительное количество краснаго цвѣта. Напротивъ, кобальтовый синій цвѣтъ и ультрамаринъ дѣйствуютъ подобно бѣлому. Красный цвѣтъ киновари

и англійскій выходятъ темными, а, напротивъ, краповый красный, содержащій синій цвѣтъ, очень свѣтлымъ. Хромовый желтый выходитъ гораздо темнѣе неаполеваго желтаго, швейнфуртскій зеленый свѣтлѣе зеленой киновари. Ни одинъ изъ нашихъ пигментовъ не представляетъ абсолютно чисто-спектральнаго цвѣта, а обыкновенно состоитъ изъ смѣси различныхъ красокъ, вслѣдствіе чего существенно измѣняется ихъ фотографическое дѣйствіе.

Если внимательно наблюдать за дѣйствіемъ спектральныхъ цвѣтовъ на фотографическую пластинку, то замѣтимъ, что сильнѣе всѣхъ дѣйствуетъ индиго. Но и въ этомъ случаѣ различные свѣточувствительные фотографическіе препараты относятся неодинаково. Хлористое серебро чувствительнѣе всего къ фіолетовымъ лучамъ и гораздо менѣе къ синимъ. На бромистое серебро дѣйствуетъ также зеленый, на іодистое еще фіолетовый и индиго. Смѣси іодистаго и бромистаго серебра чувствительны также къ синему и зеленому цвѣтамъ. Автору этой книги удалось въ концѣ 1873 года сдѣлать фотографическія пластинки чувствительными къ цвѣтамъ, которые до сихъ поръ считались совершенно недѣйствующими, т. е. къ желтому, оранжевому и красному. Онъ нашелъ, что если къ бромистому серебру, малочувствительному къ зеленому, прибавить различныя цвѣтныя вещества, поглощающія зеленые лучи, то его чувствительность къ зеленому цвѣту значительно увеличится. Точно также, прибавляя цвѣтныя вещества, поглощающія желтый или красный свѣтъ, можно сдѣлать бромистое серебро чувствительнымъ къ желтому и красному цвѣтамъ. Надо надѣяться, что послѣ этихъ открытій затрудненія, которыя до сихъ поръ представляло сниманіе изображеній съ окрашенныхъ предметовъ, будутъ преодолены.

Прежде часто говорили о фотографированіи невидимыхъ предметовъ. Вышеупомянутый случай (фотографированіе невидимыхъ оспинъ) относится сюда. Но специально подъ этимъ разумѣется фотографированіе невидимаго хиннаго шрифта (Chininschrift). Если написать на бумагѣ растворомъ сѣрнокислаго хинина, то получится едва замѣтный шрифтъ. Снимая съ него изображеніе, получаютъ отчетливую темную копію. Дѣло въ томъ, что сѣрнокислый хининъ обладаетъ свойствомъ равномерно ослаблять ультрафіолетовые, синіе и фіолетовые лучи, и такимъ образомъ обращать ихъ въ лучи меньшей преломляемости и съ болѣе слабымъ химическимъ дѣйствіемъ.

Вслѣдствіе этого свѣтъ, исходящій изъ хинина, дѣйствуетъ слабо или совсѣмъ не дѣйствуетъ, такъ что шрифтъ выходитъ чернымъ.

Этимъ свойствомъ сѣрнокислаго хинина воспользовались для того, чтобъ сдѣлать видимыми ультрафіолетовые лучи. Если помѣстить въ спектръ бумагу, намазанную сѣрнокислымъ хининомъ, то увидимъ, что невидимая въ началѣ ультрафіолетовая часть спектра заблеститъ синеватозеленымъ свѣтомъ.

Подобнымъ образомъ дѣйствуютъ также и другія тѣла, напримѣръ, ураново стекло, плавиновый шпатъ, который, благодаря этому свойству, получилъ названіе флуоресцирующаго (Fluorescenz).

ГЛАВА ВОСЬМАЯ.

ХИМИЧЕСКОЕ ДѢЙСТВІЕ РАЗЛИЧНЫХЪ ИСТОЧНИКОВЪ СВѢТА.

Искусственный свѣтъ.—Свѣтъ магнія.—Друммондовъ и известковый свѣтъ.—Сниманіе изображеній съ подземныхъ мѣстъ, помощью отраженного солнечнаго свѣта.—Химическая сила солнечнаго свѣта и свѣта голубаго неба.—Дыханіе растеній подъ вліяніемъ свѣта.—Значеніе свѣта въ исторіи развитія земли и въ экономіи природы.

Изъ фактовъ, приведенныхъ въ прошедшей главѣ, видно, что преимущественно ультрафіолетовые, синіе и фіолетовые лучи дѣйствуютъ химически. Слѣдовательно, понятно, что свѣтъ какого бы то ни было источника дѣйствуетъ тѣмъ сильнѣе, чѣмъ богаче онъ этими лучами. Свѣта лампъ керосиновой и газовой очень бѣдны этими лучами, поэтому дѣйствуютъ слабо на фотографическую пластинку, но зато позволяютъ фотографу пользоваться ими при приготовленіи свѣточувствительныхъ пластинокъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ можно сдѣлать тоже самое съ дневнымъ свѣтомъ, пропуская его черезъ желтыя стекла.

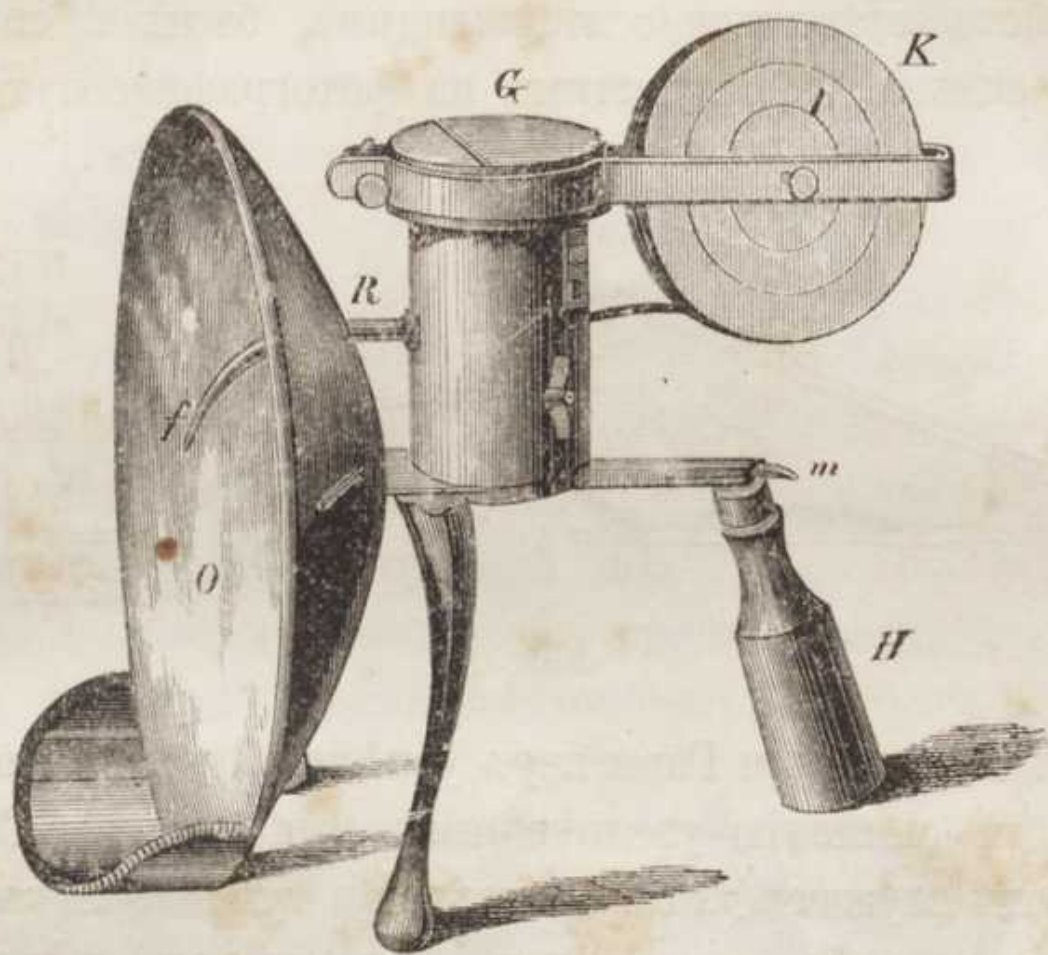
Бѣлый индѣйскій огонь, голубой бенгальскій и пламя горящей сѣры значительно богаче лучами, дѣйствующими химически. Пламя сѣры обладаетъ незначительною силою освѣщенія, такъ какъ содержитъ мало свѣтлыхъ лучей (желтыхъ и красныхъ), а напротивъ, богато синими и фіолетовыми лучами. Съ помощью этого пламени снимали даже фотографическія изображенія. Друммондовъ известковый свѣтъ, свѣтъ магнія и электрическій дѣйствуютъ несравненно сильнѣе пламени сѣры. Пламя магнія получается очень легко, стоитъ только зажечь проволоку магнія.

Металлъ магній, — главная составная часть магнезіи. Магнезія ничто иное, какъ окись магнія, т. е. соединеніе магнія съ кислородомъ.

Если зажечь проволоку магнія, то она, раскаляясь, соединяется съ кислородомъ воздуха и образуетъ окись магнія, которая падаетъ на дно. Свѣтъ магнія очень легко примѣнять. Можно помѣстить въ карманѣ унцію проволоки, которой достаточно на 15 и даже 30 сниманій. Но цѣна этого металла (5 грошей за граммъ) и пары, развивающіеся при горѣніи, служатъ препятствіями къ его болѣе обширному примѣненію. Авторъ этой книги успѣшно примѣнялъ магній для сниманія изображеній съ рѣзбы въ египетскихъ гробницахъ. Для сжиганія проволоки магнія пользуются Соломоновой лампой (фиг. 18). Она состоитъ изъ блока *K*, для наматыванія проволоки, изъ часоваго механизма *G*, проводящаго посредствомъ вальковъ проволоку черезъ трубку *R*, у конца которой *f* проволока сжигается, — вогнутого зеркала *O*, отражающаго свѣтъ въ видѣ параллельнаго пучка.

Посредствомъ рукоятки *H* можно придать лампѣ и тучку свѣта желаемое направленіе, а крючкомъ *m* тот-

часъ же остановить часовой механизмъ. Но друммондовъ известковый свѣтъ по своей силѣ далеко превосходитъ свѣтъ магнія. Чтобъ получить его, вдуваютъ въ газовую или спиртную лампу кислородъ. Кислородъ можно добыть, нагревая соль, богатую кислородомъ, а именно хлорноватокислый кали. Эта соль содержитъ кислородъ въ прочномъ соединеніи. При нагреваніи онъ выделяется въ видѣ газа и собирается въ каучуковомъ мѣшкѣ *K*.



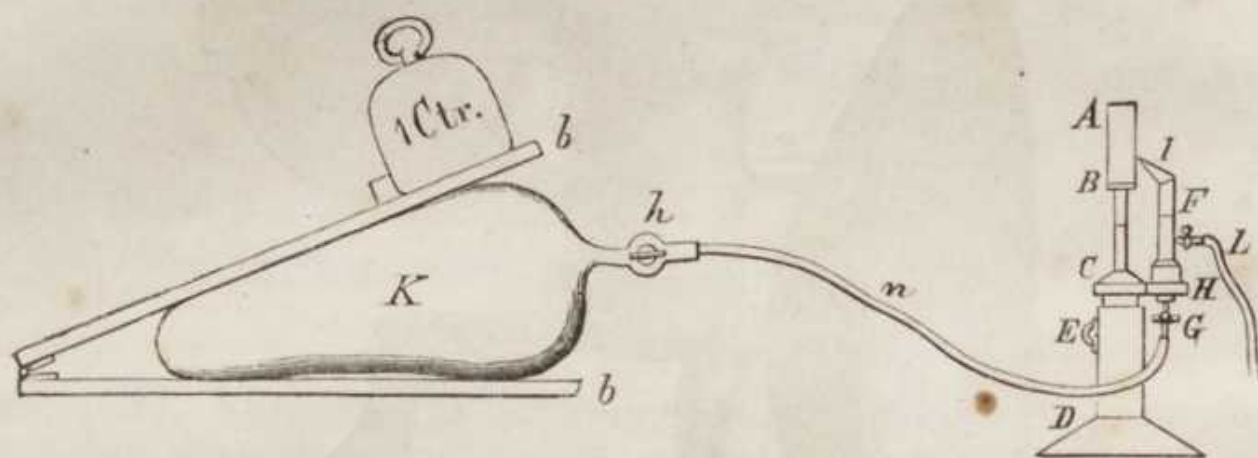
Фиг. 18.

Мѣшокъ закрывается краномъ *h* и помѣщается во время самой операціи между двумя досками, изъ которыхъ на верхнюю положенъ грузъ (фиг. 19). Грузъ, нажимая на доску, выгоняетъ кислородъ черезъ кранъ *h* и каучуковую трубку *n* въ кислородную лампу *D*. На послѣдней находится горѣлка *HF*, которая переходитъ на концѣ въ остріе *I*. Свѣтильный газъ, служащій для

горѣнія, входитъ черезъ кранъ, соединенный съ газопроводомъ.

При остріи *I* происходитъ горѣніе. Безъ кислорода свѣтильнй газъ горитъ свѣтлымъ коптящимъ пламенемъ, но какъ только будетъ отворенъ кислородный кранъ, пламя уменьшается, становится синимъ и выдѣляетъ огромное количество теплоты.

Освѣщающая сила этого пламени не велика, но когда оно накалитъ известковый цилиндръ *AB*, то цилиндръ начинаетъ свѣтиться ослѣпляющимъ бѣлымъ свѣтомъ, очень сильно дѣйствующимъ на фотографическую плас-



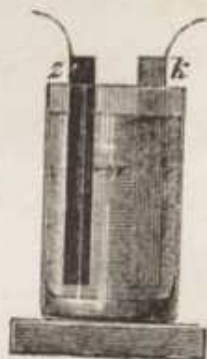
Фиг. 19.

тинку. Монкговъ и Гарнекеръ успѣшно примѣняли этотъ свѣтъ къ сниманію увеличенныхъ изображеній. Тотъ же аппаратъ служитъ для представленія туманныхъ картинъ.

Еще сильнѣе друммондова известковаго свѣта дѣйствуетъ электрическій свѣтъ, который можно произвести посредствомъ электрической батареи.

Если одновременно погрузить кусокъ плотнаго угля *k* (фиг. 20) и кусокъ цинка *z* въ кислоту (слабый растворъ азотной или сѣрной кислоты), то разовьется электричество, которое при сближеніи концовъ цинка и угля, выступающихъ изъ кислоты, даетъ искру. Эта искра чрезвычайно слаба. Но если соединить между собой нѣ-

сколько подобныхъ банокъ съ цинковыми цилиндрами z и кусками угля k , то искра дѣлается гораздо сильнѣе и такъ какъ число этихъ такъ-называемыхъ элементовъ зависитъ отъ нашего произвола, то можно получить дугу



Фиг. 20.



Фиг. 21.

свѣта, которая, по силѣ своего блеска, будетъ превосходить всѣ прочіе источники свѣта.

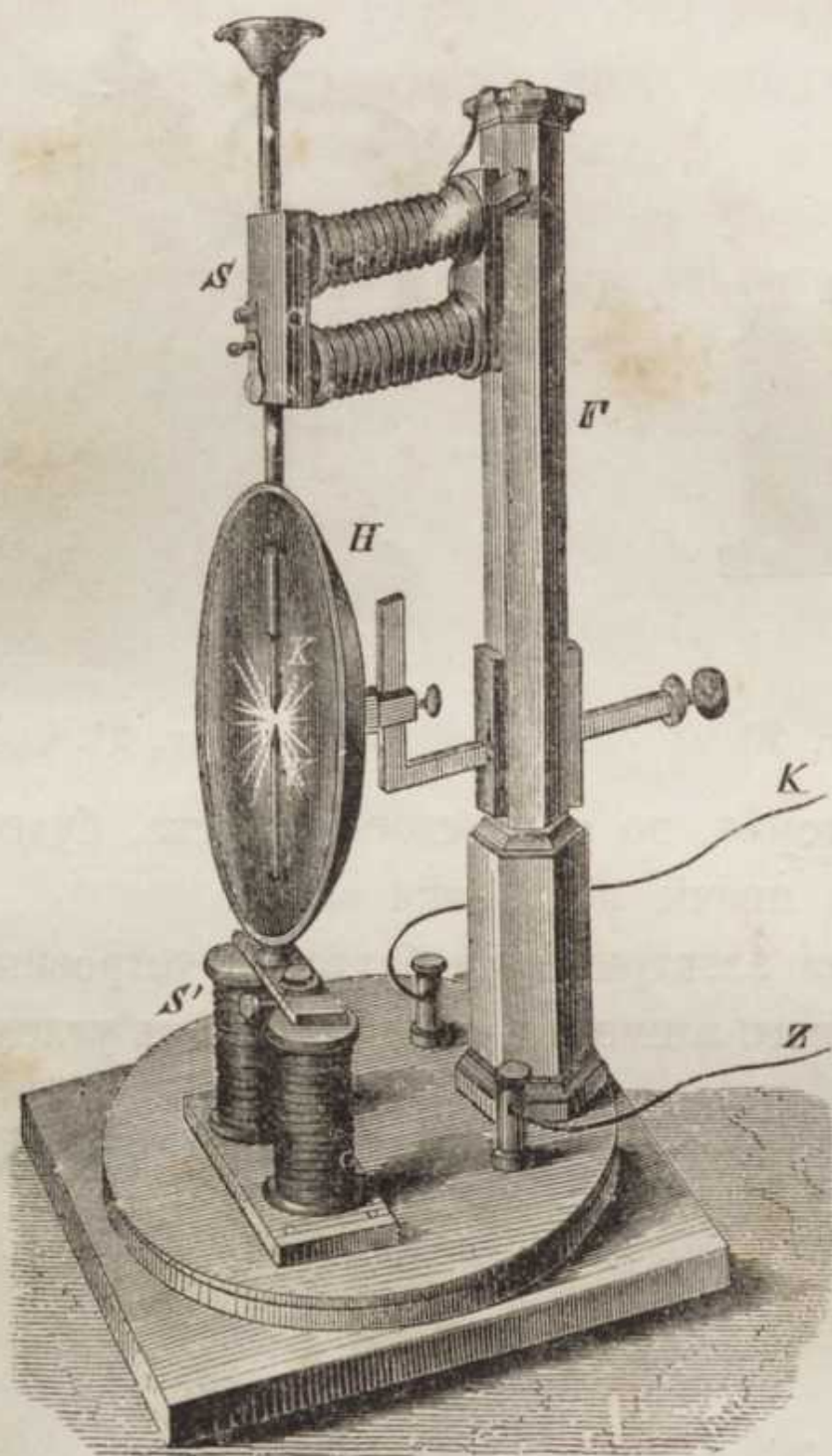
Подобныя электрическія батареи устроены такъ, что цинкъ перваго элемента соединяется съ углемъ втораго,



Фиг. 22.

цинкъ послѣдняго съ углемъ третьяго (фиг. 22). Если сблизить обѣ проволоки, идущія отъ цинка Z и угля C , то появится искра, вслѣдствіе того, что электрическій токъ производитъ сжиганіе металлической проволоки.

Обыкновенно свѣтъ получаютъ между двумя угольными остріями, которыя помѣщаются внутри вогнутого зеркала *H* (фиг. 23). Приборы *S* и *S'* служатъ для сближенія и удаленія угольныхъ остріевъ, изъ которыхъ



Фиг. 23.

верхній сообщается посредствомъ подножки *F* съ проволокой *K*, а нижній съ проволокою *Z* вышеописанной батареи. Для произведенія электрическаго свѣта достаточно 36 элементовъ такого вида, какъ на фигурѣ 21.

Необходимость баттарей дѣлаетъ неудобнымъ примѣненіе электрическаго свѣта. Но все-таки этотъ свѣтъ, по своему дѣйствию на фотографическую пластинку, превосходитъ всѣ другіе.

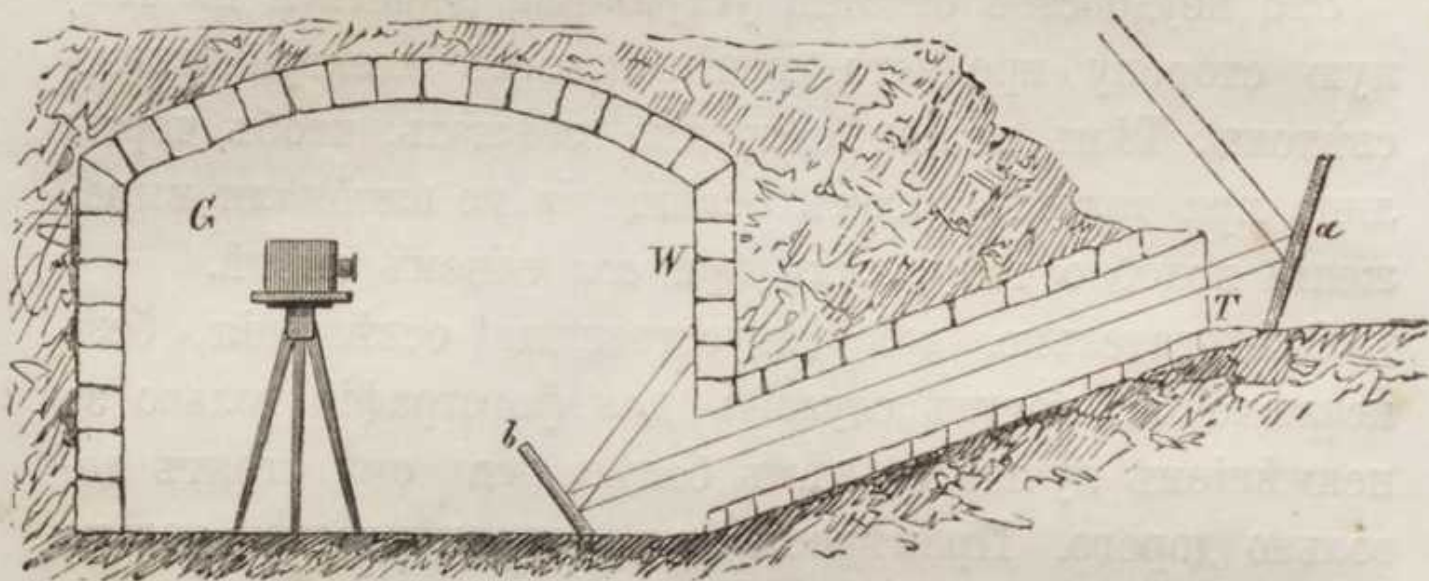
Посредствомъ его Надаръ приготовилъ множество отличныхъ изображеній въ парижскихъ катакомбахъ. Имъ пользовались также для сниманія портретовъ. Однако сниманіе портретовъ при такомъ ослѣпляющемъ искусственномъ свѣтѣ имѣетъ свои дурныя стороны, потому что онъ бросаетъ рѣзкія падающія тѣни, искажающія портретъ.

Это неудобство отчасти устранили, дѣйствуя на темную сторону предмета менѣе яркимъ электрическимъ свѣтомъ. Тѣмъ не менѣе трудно избѣжать, чтобъ черты лица при такомъ яркомъ освѣщеніи не измѣняли выраженія подобно тому, какъ при солнечномъ свѣтѣ.

Слѣдовательно, всѣ искусственныя освѣщенія, безъ исключенія, могутъ служить для фотографіи только за неимѣніемъ лучшаго, тѣмъ болѣе, что они стоятъ довольно дорого. Примѣненіе ихъ ограничивается только сниманіемъ изображеній съ мѣстъ, которыя не могутъ быть освѣщены иначе. Авторъ этой книги достигалъ лучшихъ результатовъ, примѣняя солнечный свѣтъ къ фотографированію египетскихъ гробницъ. Онъ вводилъ лучи свѣта въ подземелье посредствомъ отраженія. Вообразите себѣ зеркало *a* (фиг. 24), поставленное на открытомъ мѣстѣ, которое черезъ проходъ *T* отражаетъ лучи въ подземелье *g*, гдѣ другое зеркало *b* принимаетъ ихъ и отражаетъ на стѣну *W*, съ которой желаютъ снять изображеніе. Конечно, такимъ образомъ получится только свѣтлое пятно, но если въ то время, когда пластинку подвергаютъ дѣйствию свѣта, водить имъ по всей стѣнѣ, то всѣ части

предмета будутъ одна за другой достаточно освѣщены, чтобъ подѣйствовать на пластинку. Впослѣдствіи Браунъ въ Дорнахѣ снималъ очень успѣшно по этому способу изображенія съ темныхъ фрескъ Рафаеля и Микель-Анджело въ Сикстинской капеллѣ и въ стансахъ Ватикана.

Итакъ, самымъ важнымъ источникомъ свѣта для фотографіи остается солнечный свѣтъ. Но яркость этого свѣта подвергается значительнымъ колебаніямъ. Даже глазъ замѣчаетъ, что въ полдень солнце гораздо свѣтлѣе, нежели вечеромъ. Эта разница по вычисленіямъ



Фиг. 24.

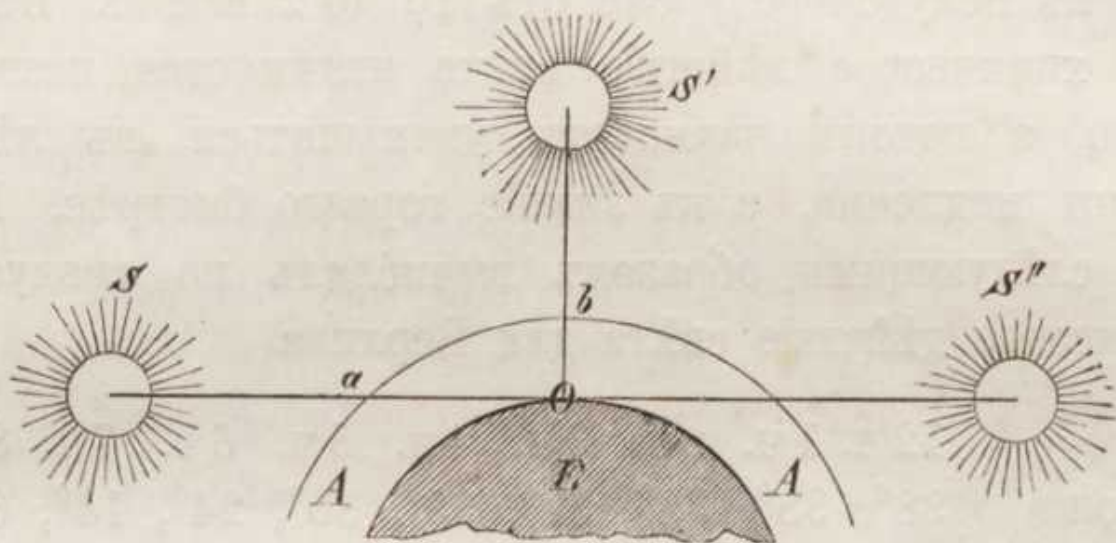
Бугера чрезвычайно велика: солнце на высотѣ 50° въ 1200 разъ свѣтлѣе, нежели при его восходѣ. Кромѣ того, глазъ замѣчаетъ значительную разницу въ цвѣтѣ солнца на горизонтѣ и солнца въ зенитѣ. Послѣднее кажется бѣлымъ, а первое болѣе красноватымъ, и изъ опытовъ съ спектроскопомъ узнали, что въ нисходящемъ солнцѣ преобладаютъ красные лучи, а фіолетовыхъ и синихъ, напротивъ, мало или вовсе нѣтъ.

Изъ этого понятно, что химическое дѣйствіе солнечнаго свѣта утромъ и вечеромъ очень слабо, возрастаетъ

по мѣрѣ того, какъ солнце поднимается на горизонтѣ, и достигаетъ наибольшей напряженности въ полдень.

Причина красноватой окраски утренняго и вечерняго солнца заключается въ томъ, что частицы воздуха отражаютъ часть синихъ лучей, отчего воздухъ, т. е. небо кажется голубымъ, а, напротивъ, легко пропускаютъ желтые и красные лучи.

Если изобразить черезъ E (фиг. 25) землю, окруженную атмосферой A , черезъ S солнце въ минуту восхода, S'' солнце въ минуту заката для мѣста O , черезъ S' солнце въ полдень, то увидимъ, что солнечные лучи



Фиг. 25.

проходятъ по атмосферѣ во время восхода и заката гораздо болѣе длинный путь, а именно путь aO , нежели когда солнце находится въ зенитѣ S' . Чѣмъ толще слой атмосферы, черезъ который долженъ пройти свѣтъ прежде нежели достигнетъ наблюдателя, тѣмъ болѣе онъ ослабляется. Слѣдовательно на высокихъ горахъ химическое дѣйствіе солнечныхъ лучей должно быть сильнѣе, что и доказали опыты, произведенные на Альпахъ.

Но не только непосредственный солнечный свѣтъ дѣйствуетъ химически, но и свѣтъ голубаго неба, который ничто иное, какъ отраженный солнечный свѣтъ, обла-

даетъ, благодаря своему синему цвѣту, значительной силой.

Выше уже было замѣчено, что синій цвѣтъ неба происходитъ оттого, что частицы воздуха отражаютъ по преимуществу синіе лучи. Количество отраженнаго синяго свѣта измѣняется по часамъ дня, оно наибольшее при самой высокой точкѣ стоянія солнца и постепенно уменьшается по мѣрѣ того какъ солнце спускается къ горизонту.

Поэтому фотографы предпочитаютъ заниматься сниманіемъ портретовъ, при дѣйствіи только синяго свѣта неба, въ полуденное время отъ 10 до 2 часовъ. Въ эти часы химическое дѣйствіе свѣта измѣняется незначительно, а потомъ начинаетъ уменьшаться, въ лѣтніе мѣсяцы медленно, а въ зимніе гораздо быстрее. Бунзенъ слѣдующимъ образомъ вычислилъ по градусамъ химическое дѣйствіе свѣта для Берлина.

	12 ч.	1 ч.	2 ч.	3 ч.	4 ч.	5 ч.	6 ч.	7 ч.	8 ч.
21 іюня	38°	38°	38°	37°	35°	30°	24°	14°	6°
21 декабря	20°	18°	15°	9°	0°	0°	0°	0°	0°

Приведенныя числа показываютъ, какъ слабо химическое дѣйствіе свѣта зимой (напр. 21 декабря въ полдень оно почти вдвое слабѣе нежели 21 іюня) и какъ незначительно, вслѣдствіе непродолжительности дня, количество свѣта, испускаемаго голубымъ небомъ 21 декабря.

Слѣдовательно зимой фотографы должны гораздо долѣе освѣщать пластинку; свѣтокопировальный процессъ также идетъ медленно; поэтому зимой приходится употребить гораздо болѣе времени, чтобъ приготовить известное число изображеній.

Итакъ, напряженность свѣта голубаго неба зависитъ отъ положенія солнца, которое измѣняется не только различно въ теченіи дня, но даже въ одно и тоже время дня положеніе его въ различныхъ мѣстахъ земли неодинаково.

Если провести вокругъ земли отъ одного полюса къ другому круги, то получатся такъ-называемые меридіаны *mm* (фиг. 26). Во всѣхъ мѣстахъ, расположенныхъ на одномъ меридіанѣ, полдень бываетъ въ одно и тоже время, но высота солнца различна, смотря по удаленію мѣста отъ экватора. Начертивъ на землѣ круги, параллельные экватору *q*, получимъ такъ-называемые круги широты. Если надъ какимъ-нибудь мѣстомъ экватора солнце стоитъ въ полдень перпендикулярно, то на 10° сѣверной широты оно будетъ стоять на 10° ниже, слѣдовательно высота солнца (разстояніе солнца отъ горизонта, выраженное въ углахъ) равна 80° , еще на 10° сѣвернѣе въ тотъ же часъ только 70° , наконецъ на самомъ полюсѣ, который отстоитъ отъ экватора на 90° , высота солнца равна 0, т. е. солнце находится на горизонтѣ.



Фиг. 26.

Соотвѣтственно этимъ различнымъ въ одинаковыя времена положеніямъ солнца, измѣняется и химическая напряженность свѣта голубаго неба; такъ напримѣръ:

Въ Каирѣ 21 сентября въ полдень напряженность свѣта = 105°

Въ Гейдельбергѣ = 57°

Въ Исландіи = 27°

Слѣдовательно, чѣмъ южнѣе лежитъ мѣсто, тѣмъ большимъ количествомъ свѣта можетъ располагать фотографъ.

Американскимъ фотографамъ въ этомъ отношеніи, вслѣдствіе болѣе южнаго положенія большинства мѣстъ въ Америкѣ, гораздо лучше, нежели нѣмецкимъ и англійскимъ.

Различіе въ химическомъ напряженіи свѣта существенно измѣняется еще погодой.

Когда небо покрыто сѣрыми тучами, химическая напряженность свѣта гораздо менѣе, нежели при совершенно чистомъ небѣ. Напротивъ, бѣлыя свѣтлыя облака значительно усиливаютъ химическую напряженность свѣта. Осенью химическая напряженность свѣта, быть можетъ, вслѣдствіе большей прозрачности воздуха, значительнѣе, нежели весной. По вычисленіямъ Роско въ августѣ и сентябрѣ она въ $1\frac{1}{2}$ раза болѣе, нежели въ мартѣ и апрѣлѣ.

Различіе химической напряженности свѣта имѣетъ важное значеніе для жизни растеній. Зеленые листья растеній вдыхаютъ подѣ вліяніемъ свѣта углекислоту и выдыхаютъ кислородъ, въ отсутствіи же свѣта этотъ процессъ дыханія не происходитъ, зеленая краска листьевъ, радужная скала красокъ цвѣтовъ образуются только при дѣйствіи свѣта. Въ темнотѣ развиваются только болные слабые побѣги, какъ, напр., извѣстные всѣмъ бѣлые отростки картофеля, сохраняемаго въ подвалѣ.

Какъ необходимъ свѣтъ для жизни растеній, видно изъ того, что въ полутемной комнатѣ растенія тянутся къ окнамъ, растутъ по ихъ направленію и чѣмъ болѣе напряженность свѣта, тѣмъ сильнѣе они развиваются.

Поэтому обильные урожаи тропиковъ слѣдуетъ приписывать не одной высокой температурѣ, а также большей напряженности свѣта.

Новѣйшія изслѣдованія показали, что наиболѣе сильное химическое дѣйствіе на листья растений принадлежит не синимъ и фіолетовымъ, а краснымъ лучамъ.

Намъ понятно теперь значеніе химическаго дѣйствія свѣта въ экономіи природы. Атмосферный воздухъ состоитъ изъ двухъ газовъ—кислорода и азота, смѣшанныхъ вмѣстѣ. Азотъ нисколько не дѣйствуетъ удушающе, какъ можно предположить изъ его нѣмецкаго названія (stickstoff); онъ совершенно безвредный газъ, служащій для разбавленія кислорода; послѣдній, несмотря на всю его необходимость для жизненныхъ процессовъ, взятый въ чистомъ видѣ, дѣйствуетъ вредно.

При дыханіи часть кислорода поглощается въ легкихъ и образуетъ съ органическими составными частями углекислоту и воду. Мы выдыхаемъ ихъ и онѣ распространяются въ воздухѣ.

Легко доказать опытомъ, что въ выдыхаемомъ воздухѣ дѣйствительно заключается значительное количество углекислоты. Углекислота образуетъ съ известковой водой нерастворимый осадокъ углекислой извести. Если вдуть черезъ стекляную трубку въ совершенно прозрачную известковую воду выдыхаемый воздухъ, то она сдѣлается мутной, вслѣдствіе образованія углекислой извести.

Итакъ, черезъ процессъ дыханія количество кислорода въ атмосферѣ постоянно уменьшается, причемъ онъ обращается въ углекислоту. Тоже самое совершается еще въ большемъ размѣрѣ при горѣніи. Дерево или уголь, сгорая, соединяются съ кислородомъ и образуютъ, по большей части, углекислоту.

Основываясь на этихъ фактахъ, можно бы предположить, что современемъ количество кислорода въ атмосферѣ уменьшится, а количество углекислоты, напротивъ,

увеличится. Такъ бываетъ дѣйствительно въ закрытыхъ помѣщеніяхъ. Лебланъ нашелъ, что во время лекціи въ аудиторіи Сорбонны въ Парижѣ воздухъ терялъ одинъ процентъ кислорода.

На свѣжѣмъ воздухѣ не замѣчается подобнаго уменьшенія кислорода и увеличенія углекислоты; причина этого заключается въ томъ, что углекислота, образовавшаяся при процессахъ горѣнія и дыханія животныхъ, снова разлагается растеніями подѣ вліяніемъ свѣта.

Растенія поглощаютъ углекислоту, удерживаютъ углеродъ, а кислородъ выдѣляютъ. Благодаря этому, снова возобновляется кислородъ, утраченный при дыханіи и горѣніи.

Было время, когда атмосфера содержала гораздо болѣе углекислоты, нежели теперь. Когда жидкія, огненные массы, составлявшія нѣкогда нашу землю, постепенно застыли, пары воды осѣли въ видѣ морей, тогда большая часть углерода земли находилась въ атмосферѣ въ сожженномъ состояніи, т. е. въ соединеніи съ кислородомъ въ видѣ углекислоты. Воздухъ въ то время былъ несравненно богаче углекислотой, нежели теперь. Когда, наконецъ, земля достаточно остыла для появленія растительности, то на теплой почвѣ подѣ вліяніемъ солнечнаго свѣта стали произрастать гигантскія растенія, которыя роскошно развивались въ атмосферѣ богатой углекислотой; углеродъ углекислоты переходилъ въ деревья и такимъ образомъ въ теченіе тысячелѣтій количество углекислоты постепенно уменьшалось. Вскорѣ произошли перевороты на землѣ, цѣлыя страны съ ихъ лѣсами были погребены подѣ пескомъ и глинистымъ иломъ; растенія сгнили и образовали каменный уголь. На вновь происшедшей почвѣ появилась новая расти-

тельность, поглотила также подъ вліяніемъ свѣта часть углекислоты атмосферы и опять была погребена при новомъ переворотѣ. Такимъ образомъ углеродъ атмосферной углекислоты былъ глубоко погребенъ въ землѣ въ видѣ каменнаго угля, въ атмосферѣ же, благодаря химическому дѣйствию свѣта все увеличивалось количество кислорода, такъ что, наконецъ, послѣ безчисленныхъ переворотовъ земли она стала такъ богата кислородомъ, что существованіе людей, появившихся при концѣ процесса развитія земли, сдѣлалось возможнымъ.

Итакъ, химическое дѣйствіе свѣта играло важную роль въ исторіи развитія земли и играетъ ее еще нынѣ въ экономіи природы.

ГЛАВА ДЕВЯТАЯ.

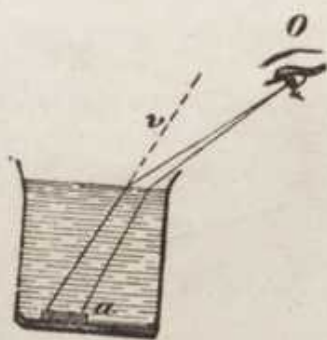
О ПРЕЛОМЛЕНІИ СВѢТА.

Простое преломленіе.—Отклоненіе.—Показатель преломленія.—Преломленіе въ плоскихъ зеркалахъ, призмахъ и чечевицеобразныхъ стеклахъ.—Образованіе изображеній въ стеклахъ.

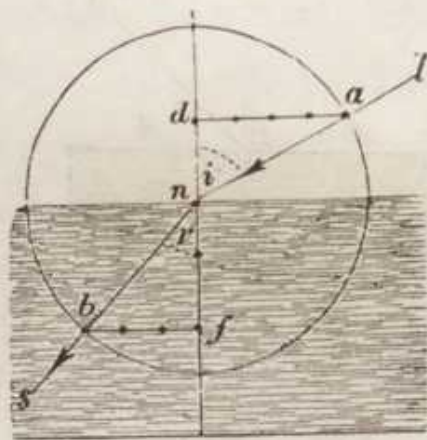
Мы уже говорили на страницѣ 63, что лучъ, проходя изъ одной прозрачной среды въ другую неодинаковой плотности, измѣняетъ свое первоначальное направленіе; это явленіе называется преломленіемъ. Если положить въ непрозрачный сосудъ маленькую монету *a* и держать глазъ въ *o*, такъ чтобъ край сосуда едва прикрывалъ монету, то она сдѣлается видимой, это происходитъ вслѣдствіе преломленія, которому подвергаются лучи, переходя изъ воды въ воздухъ (фиг. 27). Уголь, составленный лучами до и послѣ преломленія, называется отклоненіемъ.

Отклоненіе тѣмъ сильнѣе, чѣмъ косвеннѣе падаютъ лучи на поверхность воды.

Чтобъ точно опредѣлить величину преломленія, возста-
новляютъ изъ точки n (фиг. 28), при которой лучъ nl входитъ
въ воду, перпендикулярную линію, называемую отвѣсною,
уголъ i , который лучъ образуетъ съ перпендикуляромъ,
называется угломъ паденія, а уголъ r , образуемый пре-
ломленнымъ лучемъ съ перпендикуляромъ, угломъ пре-
ломленія. Между угломъ паденія и угломъ преломленія
существуетъ особое отношеніе. Если очертить кругъ
и опустить изъ точекъ a и b перпендикулярныя линіи
на отвѣсную, то получимъ то, что математики назы-
ваютъ синусами угла, — ad есть синусъ угла i , bf —си-
нусъ угла r .



Фиг. 27.



Фиг. 28.

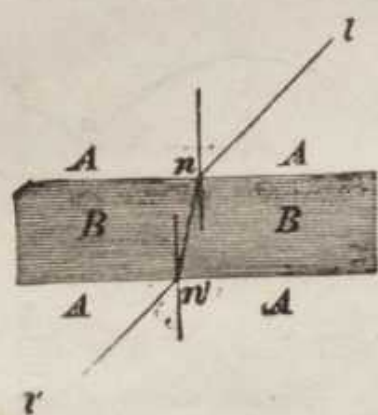
*Синусъ угла паденія находится всегда въ постоян-
номъ отношеніи къ синусу угла преломленія.*

Это отношеніе при переходѣ свѣта изъ воздуха въ
воду будетъ, какъ 4 къ 3, слѣдовательно синусъ bf со-
ставляетъ $\frac{3}{4}$ синуса ad , или синусъ ad въ $\frac{4}{3}$ раза
болѣе синуса bf . При переходѣ въ стекло свѣтъ пре-
ломляется сильнѣе. Тутъ синусы будутъ относиться, какъ
3 къ 2. Это отношеніе между синусами обоихъ угловъ
называется показателемъ преломленія.

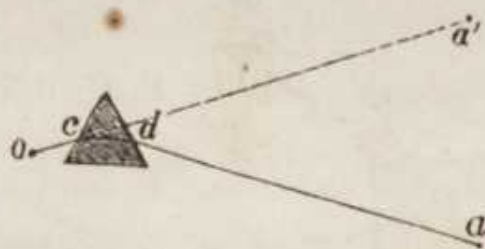
Если лучъ nl падаетъ на ровную пластинку стекла
(фиг. 29), то онъ испытываетъ подобное же преломленіе

и продолжаетъ путь по направленію nn ; въ стеклѣ уголъ преломленія при n равенъ $\frac{2}{3}$ угла паденія.

При выходѣ изъ пластинки по другую ея сторону происходитъ снова преломленіе, но уголъ преломленія при n' въ воздухѣ въ $\frac{3}{2}$ раза болѣе угла въ стеклѣ, а какъ уголъ при n равенъ углу при n' , то уголъ выхода луча $l'n'$ будетъ равенъ углу паденія nl , слѣдовательно, лучъ идетъ послѣ преломленія по своему первоначальному направленію. Лучъ подвергается только незначительному параллельному отклоненію. Благодаря этому, мы черезъ окна видимъ предметы въ томъ же положеніи, въ которомъ они дѣйствительно расположены. Совер-



Фиг. 29.

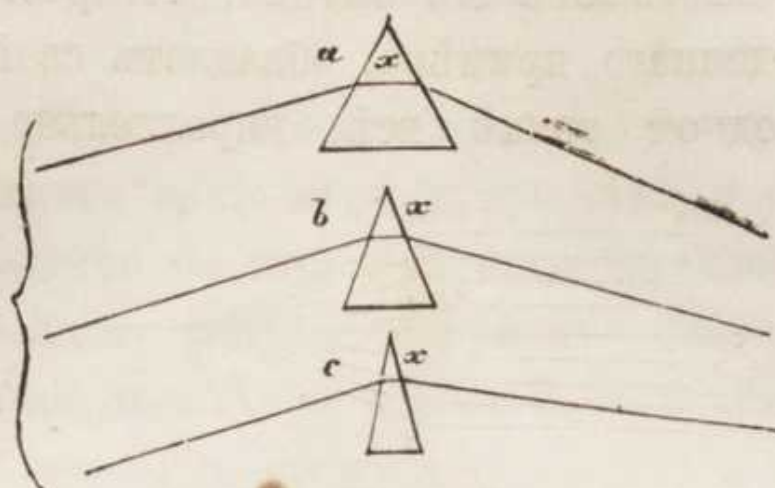


Фиг. 30.

шенно инсе мы видимъ, когда смотримъ на предметы черезъ трехгранное стекло. Такъ, если глазъ находится въ o , предметъ въ a и если держать близко къ глазу трехстороннюю призму, то увидимъ предметъ не въ a , но по направленію a' . Причина этого явленія заключается въ томъ, что падающій лучъ ad преломляется при первой поверхности трехсторонней призмы по направленію dc , а при второй поверхности по направленію oc , оба преломленія складываются.

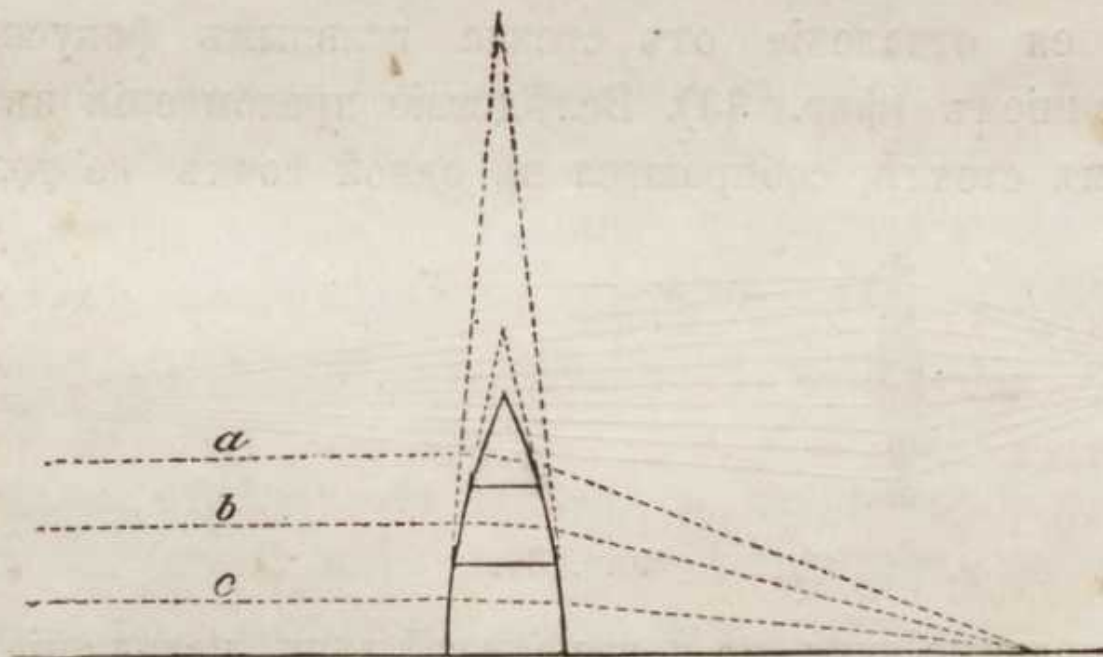
Чѣмъ больше уголъ x , образуемый обѣими поверхностями призмы, черезъ которыя проходитъ лучъ, тѣмъ значительнѣе отклоненіе (фиг. 31). Такъ отклоненіе въ призмѣ b

сильнѣе, нежели въ призмѣ c , а въ призмѣ a сильнѣе, нежели въ b , потому что уголъ x въ b больше, чѣмъ въ c , w въ a болѣе, нежели въ b .



Фиг. 31.

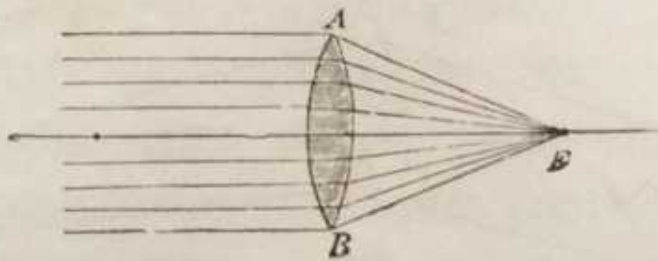
Если построить стеклянное тѣло изъ отдѣльныхъ прозрачныхъ кусковъ призмъ (фиг. 32) съ различными углами при вершинѣ и вообразить себѣ пучекъ параллельныхъ лучей свѣта падающимъ на него, то лучъ a



Фиг. 32.

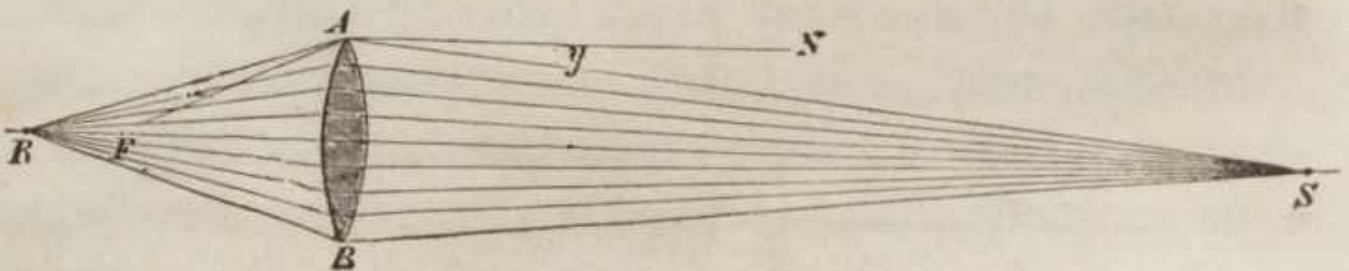
преломится сильнѣе, нежели лучъ b , падающій на призму съ болѣе острымъ угломъ, послѣдній сильнѣе нежели лучъ c , падающій на призму съ еще болѣе острымъ угломъ, а вслѣдствіе этого всѣ отдѣльные лучи соеди-

няются въ одной точкѣ f . Вообразивъ себѣ, вмѣсто призмы, сплошную симметрическую массу стекла, получимъ разрѣзъ зажигательнаго или чечевицеобразнаго стекла, какъ называютъ его оптики, которое, какъ видно изъ приведеннаго примѣра, обладаетъ свойствомъ собирать въ одной точкѣ всѣ, параллельно падающіе



Фиг. 33.

на него лучи. Каждое стекло ограничивается двумя шарообразными поверхностями. Линія, соединяющая центры обѣихъ поверхностей, называется осью стекла, точка E, въ которой собираются лучи, падающіе параллельно, — зажигательной точкой или главнымъ фокусомъ, ея отдаленіе отъ стекла главнымъ фокуснымъ разстояніемъ (фиг. 33). Вслѣдствіе преломленія въ подобномъ стеклѣ, собираются въ одной точкѣ не только



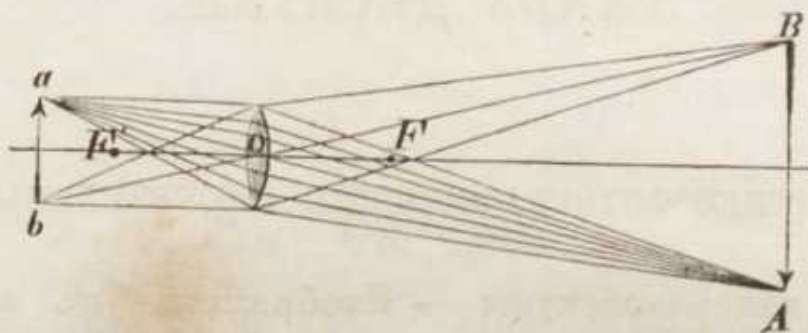
Фиг. 34.

параллельные лучи, но и вообще всѣ лучи, исходящіе изъ какой-нибудь точки. Точка, въ которой они собираются, называется сопряженнымъ фокусомъ или точкой изображенія.

Напримѣръ, свѣтящаяся точка S испускаетъ на стекло конусообразный пучекъ свѣта. Послѣ преломленія всѣ

лучи соединяются въ точкѣ R . Если точка S приближается къ стеклу, то R удаляется. Когда S приблизится на его двойное, *главное фокусное разстояніе*, то ея сопряженный фокусъ R будетъ точно на такомъ же разстояніи отъ стекла.

Если помѣстить передъ стекломъ, вмѣсто свѣтящейся точки, предметъ напр. стрѣлу, то каждая ея отдѣльная точка посылаетъ на стекло конусообразный пучекъ свѣта, лучи каждаго конуса собираются снова въ одну точку: исходящія изъ A въ a , изъ B въ b , такъ что въ ab



Фиг. 35.

получится полное уменьшенное и обратное изображеніе стрѣлы. Когда стрѣла приближается къ стеклу, то ея изображеніе удаляется отъ него и притомъ увеличивается. Если, напримѣръ, передъ стекломъ находится маленькая стрѣла ab , то она даетъ увеличенное изображеніе AB .

Удаляя стрѣлку отъ стекла, ея изображеніе приблизится къ стеклу и уменьшится. Слѣдовательно стекло, смотря по своему отдаленію отъ предметовъ, можетъ образовывать увеличенныя и уменьшенныя изображенія.

ГЛАВА ДЕСЯТАЯ.

ОПТИКО-ФОТОГРАФИЧЕСКІЕ ИНСТРУМЕНТЫ.

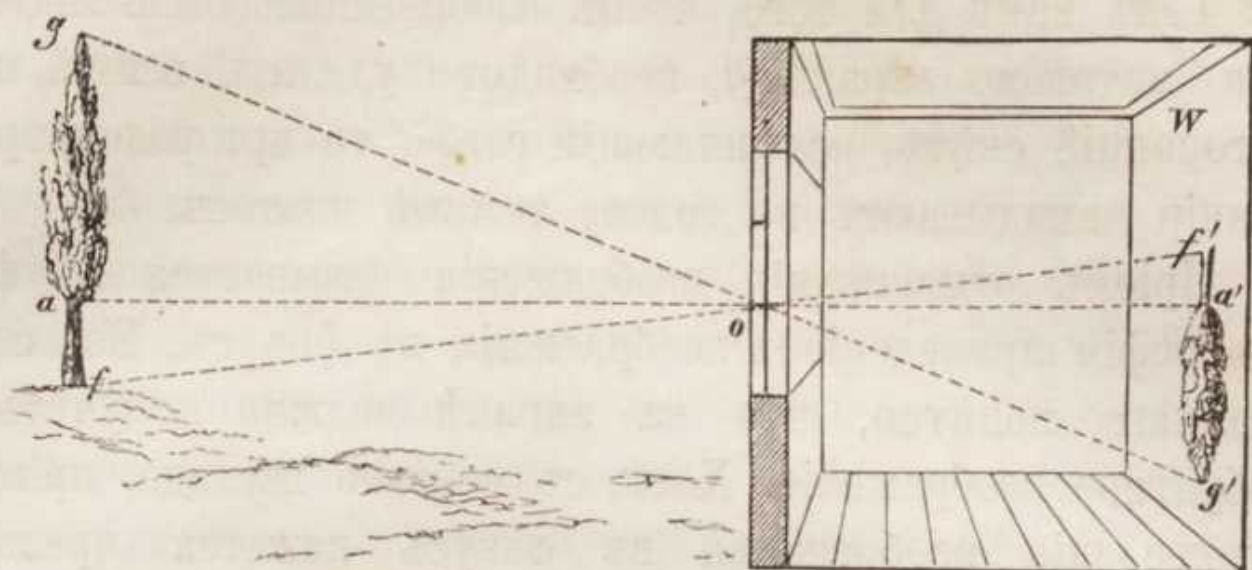
Устройство камеръ-обскуры. — Изображеніе въ зрительныхъ трубахъ. — Волшебный фонарь. — Увеличивающій приборъ. — Стереоскопъ.

Въ концѣ предыдущей главы мы говорили, что стекло можетъ давать увеличенныя и уменьшенныя изображенія и, что это зависитъ отъ измѣненія разстоянія предметовъ.

На этомъ основывается дѣйствіе камеръ-обскуры, самаго важнаго фотографическаго прибора, посредствомъ котораго съ предметовъ, имѣющихъ въ природѣ формы тѣлъ получаютъ плоскія изображенія.

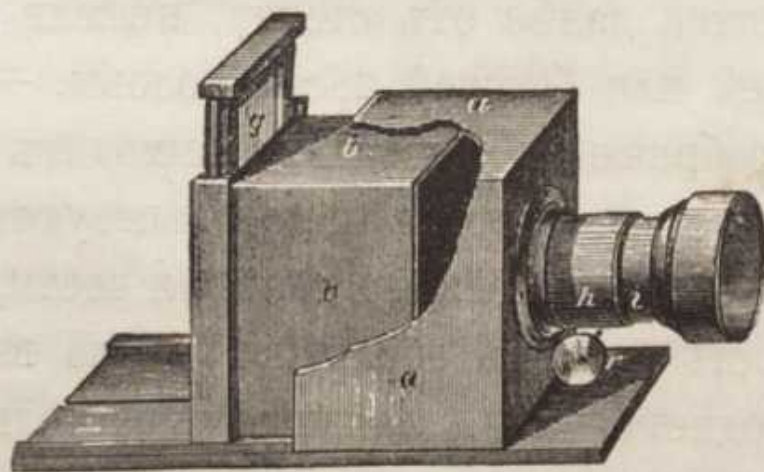
Выше уже было описано (ф. 7), простѣйшее устройство камеръ-обскуры. Эта темная комната, въ оконной ставнѣ которой продѣлано маленькое отверстіе. Но при такомъ устройствѣ можно получить только расплывающіяся и слабо освѣщенныя изображенія. Если же вставить въ отверстіе *o* (фиг. 36) стекло, то на противоположной

сторонѣ образуется гораздо болѣе свѣтлое и ясное изображеніе предмета, находящагося передъ комнатою. Конечно отдаленіе стѣны отъ стекла должно соотвѣтствовать удаленію предмета. Но какъ послѣднее можетъ быть



Фиг. 36.

очень различно, то для болѣе точнаго опредѣленія мѣста, въ которомъ получится изображеніе, комнату замѣнили небольшимъ темнымъ ящикомъ (фиг. 37), задняя часть котораго подвижна и содержитъ пластинку g



Фиг. 37.

изъ матоваго стекла. Передвигая взадъ и впередъ заднюю выдвижную часть камеры, можно скоро найти мѣсто, гдѣ находится изображеніе предмета, помѣщеннаго передъ стекломъ l . Для болѣе точнаго опредѣленія раз-

стоянія изображенія, фотографическое стекло снабжено еще винтомъ съ головкой *r*, прикрѣпленнымъ къ его оправѣ, который, впрочемъ, не представляетъ необходимой принадлежности.

Такъ какъ для того, чтобъ изображеніе было видимо на матовомъ экранѣ *g*, необходимо удалить всякій посторонній свѣтъ, ослѣпляющій глаза, то при разсматриваніи накидываютъ на голову темный платокъ.

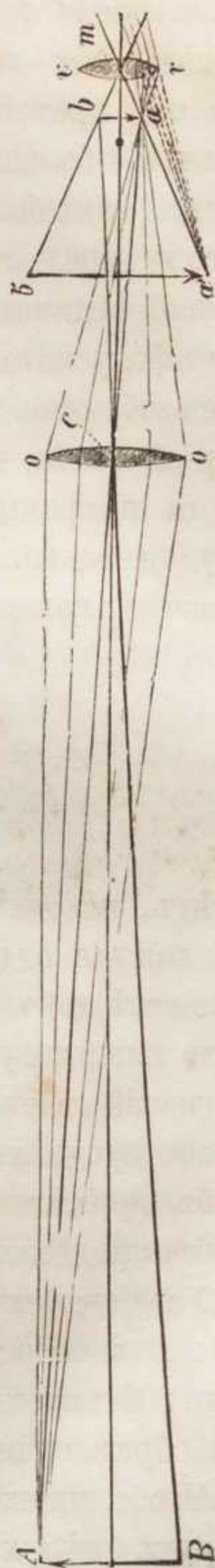
Приемъ отыскиванія изображенія называется въ фотографіи приведеніемъ изображенія въ фокусъ. Изъ сказаннаго понятно, что на экранѣ должно получиться обратное изображеніе. Хотя, съ перваго взгляда, приемъ приведенія изображенія въ фокусъ кажется чрезвычайно простымъ, но онъ очень затрудняется тѣмъ, что предметы, неодинаково удаленные отъ стекла, даютъ изображенія также на различномъ разстояніи отъ экрана. Такъ, напр., если противъ камеры находится голова, то носъ будетъ ближе къ стеклу, нежели волосы задней части головы, и въ результатѣ изображеніе носа въ камерѣ получится далѣе отъ стекла, нежели изображеніе волосъ задней или боковой части головы. — Вслѣдствіе этого все изображеніе никогда не выходитъ съ одинаковой отчетливостью. Фотографы довольствуются уже тѣмъ, что отчетливо представляютъ главныя части, напр. лицо, а на неясность другихъ обращаютъ мало вниманія.

Когда предметъ, напр., ландшафтъ настолько удаленъ, что части, расположенныя въ немъ на первомъ планѣ, находятся отъ стекла на разстояніи въ 50 разъ большемъ его главнаго фокуснаго разстоянія, то изображенія даже самыхъ удаленныхъ предметовъ получатся въ главномъ фокусѣ.

Тоже самое бываетъ со звѣздами. Посредствомъ фото-

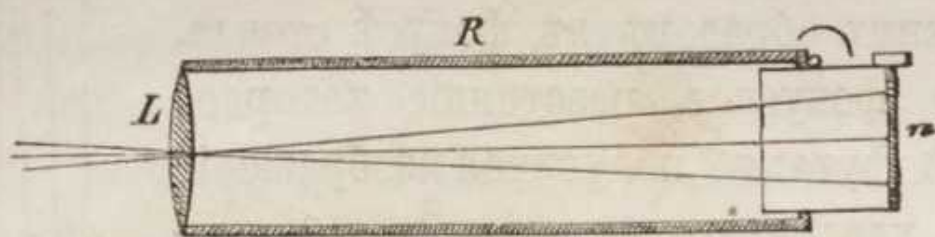
графической камеры можно снимать изображенія со звѣздъ, но только они будутъ очень малы, если фокусное разстояніе стекла не велико. Вотъ отчего въ этомъ случаѣ предпочитаютъ примѣнять телескопы.

Образованіе изображеній въ телескопахъ основывается на тѣхъ же принципахъ, какъ и образованіе изображеній въ другихъ стеклахъ. Если вообразимъ себѣ телескопное стекло oo , а на большомъ разстояніи отъ него стрѣлу AB , то она дастъ уменьшенное изображеніе ab . Такимъ образомъ въ фокусѣ стекла, главное фокусное разстояніе котораго равно 6 футамъ, получится изображеніе солнца, удаленнаго отъ насъ на 20 милліоновъ верстъ, величиной въ 8 линій. Чтобъ фотографировать подобное изображеніе, устраиваютъ трубу R со стекломъ L , подобно камерѣ-обскурѣ (фиг. 39). Сзади прикрѣпляется матовое стекло, которое двигается взадъ и впередъ и при сниманіи изображеній можетъ быть замѣнено фотографической пластинкой. По этому способу были сняты изображенія солнца, луны, солнечныхъ затмѣній и разныхъ звѣздъ Варреномъ де-ла-Рю, Рутерфордомъ и различными экспедиціями, посылаемыми для наблюденія затмѣній (экспедиція въ Адень 1868 г.), въ которыхъ между прочими



Фиг. 38.

участвовалъ и авторъ этой книги. Обыкновенно фотографическія изображенія меньше самыхъ предметовъ. Но отъ произвола фотографовъ зависитъ снимать изображенія большихъ размѣровъ, нежели оригиналь. Каждое стекло, какъ было объяснено на стр. 91, даетъ съ одного и того же предмета, смотря по его удаленію, изображенія различной величины. Если предметъ расположенъ ближе двойнаго фокуснаго разстоянія стекла, то образуется увеличенное изображеніе, если дальше, то уменьшенное. Послѣдній случай болѣе обыкновененъ. Но снимать непосредственно съ природы увеличенныя изображенія довольно затруднительно. Чѣмъ больше изображеніе, тѣмъ значительнѣе поверхность, по которой долженъ разсѣяться



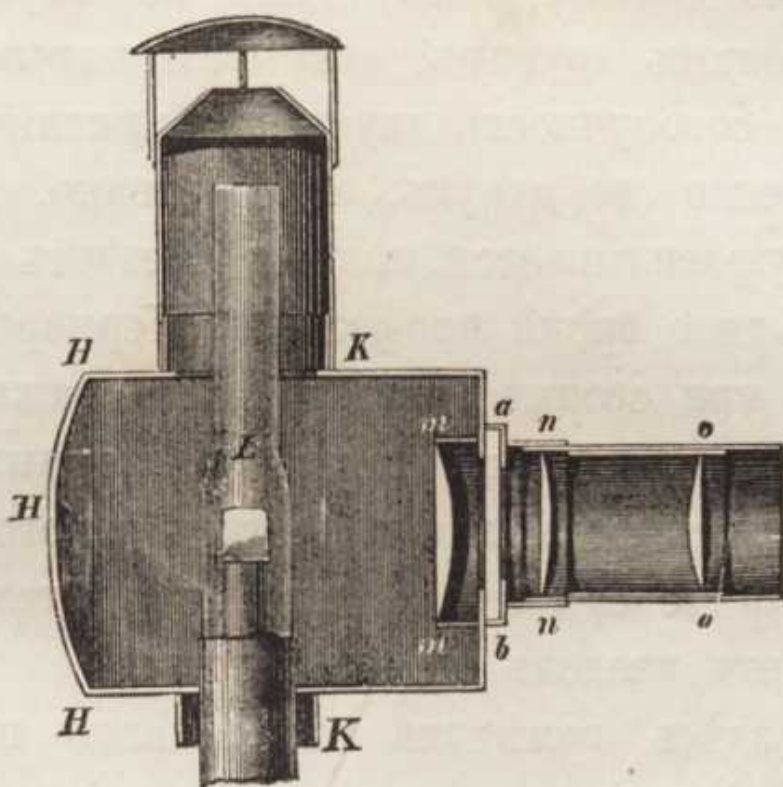
Фиг. 39.

свѣтъ, исходящій изъ предмета, и тѣмъ слабѣе освѣщена каждая отдѣльная часть изображенія; а чѣмъ слабѣе освѣщено изображеніе, тѣмъ дольше должно подвергать пластинку дѣйствію свѣта, чтобъ получить фотографическій отпечатокъ. Человѣкъ съ трудомъ бы выдержалъ такое продолжительное позированье. Поэтому этотъ способъ примѣнимъ только для рисунковъ и тому подобныхъ предметовъ.

Увеличенныя изображенія съ другихъ предметовъ получаютъ посредствомъ инструмента сходнаго съ волшебнымъ фонаремъ. Дѣйствіе волшебнаго фонаря основано на образованіи увеличенныхъ изображеній въ стеклахъ.

Чтобъ произвести увеличеніе, вмѣсто простаго стекла, берутъ цѣлую систему стеколъ *oo*, *nn*, которая даетъ

болѣе отчетливыя изображенія. Маленькая картина ab , нарисованная или фотографированная на стеклѣ, вкладывается въ задвижку и быстро освѣщается. Для этого служатъ лампа L , вогнутое зеркало H и стекло mn . Два послѣднія концентрируютъ свѣтъ на увеличиваемомъ изображеніи. Отодвигая болѣе или менѣе стекло, т. е. измѣняя его разстояніе отъ оригинала, можно получить изображенія различной величины. Этотъ приборъ служилъ прежде только игрушкой для дѣтей, но въ по-



Фиг. 40.

слѣднее время сдѣлался важнымъ вспомогательнымъ средствомъ при преподаваніи.—Фотографіи микроскопическихъ препаратовъ, животныхъ, растеній, народныхъ типовъ, показанныя такимъ образомъ, даютъ болѣе точное и вѣрное понятіе объ объясняемомъ предметѣ, нежели, по большей части очень несовершенно нарисованныя, карты и стѣнные рисунки.

Въ Америкѣ вездѣ принято подобное примѣненіе волшебнаго фонаря. Во всякомъ значительномъ учебномъ

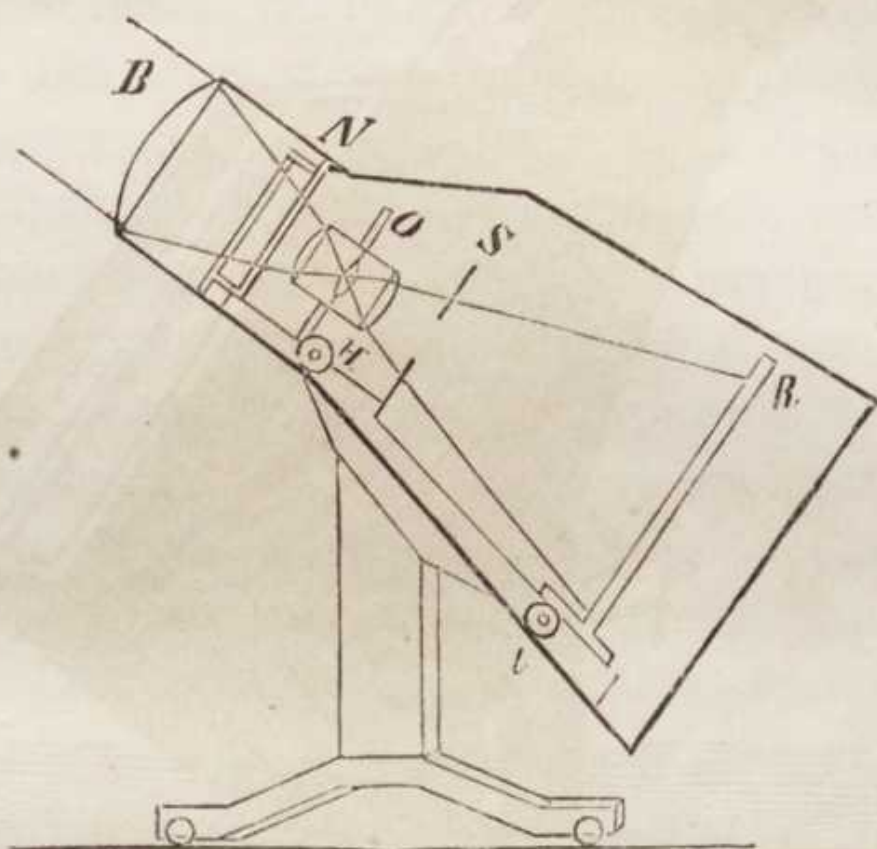
заведеніи есть одинъ или нѣсколько волшебныхъ фонарей. Въ Германіи этотъ полезный приборъ до сихъ поръ предоставлялся ярморочнымъ художникамъ, которые пользовались имъ для показыванія такъ-называемыхъ туманныхъ картинъ. Туманные картины производятъ помощью двухъ рядомъ стоящихъ волшебныхъ фонарей, отбрасывающихъ свои изображенія на одну и ту же ширму или стѣну. Если закрыть крышкой стекло одного фонаря, то его изображеніе исчезнетъ, а видимымъ останется только другое. Между тѣмъ, исчезнувшее изображеніе замѣняютъ другимъ, открываютъ крышку и снова получаютъ совокупность двухъ изображеній. Если закрывать стекло не вдругъ, а постепенно, то картина мало по малу расплывается, пока не исчезнетъ совершенно.

Въ послѣднее время профессоръ Чермаркъ въ Лейпцигѣ ввелъ при своихъ лекціяхъ, какъ важное вспомогательное средство, показываніе увеличенныхъ изображеній волшебнымъ фонаремъ и достигъ такого блестящаго успѣха, что теперь можно надѣяться, что волшебный фонарь будетъ введенъ во всѣ школы.

Должно здѣсь замѣтить, что недавно появились въ продажѣ замѣчательныя картины, снятыя съ фотографій посредствомъ новаго свѣтокопировальнаго процесса. Онѣ спеціально назначены для волшебнаго фонаря. Предметъ картинъ (ландшафтъ всѣхъ странъ міра) такъ занимателенъ, цѣна ихъ такъ доступна, что всякой семьѣ возможно пріобрѣсть коллекцію самыхъ интересныхъ картинъ. Въ домашнемъ кругу волшебный фонарь съ подобными картинами можетъ служить какъ для молодыхъ, такъ и для старыхъ источникомъ забавы и изученія.

Чтобъ показывать такія картины въ большихъ размѣрахъ, не достаточно керосиновой лампы. Тутъ слѣдуетъ

примѣнять болѣе сильные источники свѣта: электрическій свѣтъ или друммондовъ известковый (см. стр. 73). Чтобъ укрѣпить фотографически увеличенныя изображенія, на мѣсто свѣтоваго экрана натягиваютъ свѣточувствительный листъ. Но тѣмъ неменѣе волшебный фонарь не удобенъ для приготовленія фотографическихъ изображеній въ естественную величину; для этой цѣли служить солнечная камера, разрѣзь которой представленъ на фиг. 41, а наружный видъ на фиг. 42.

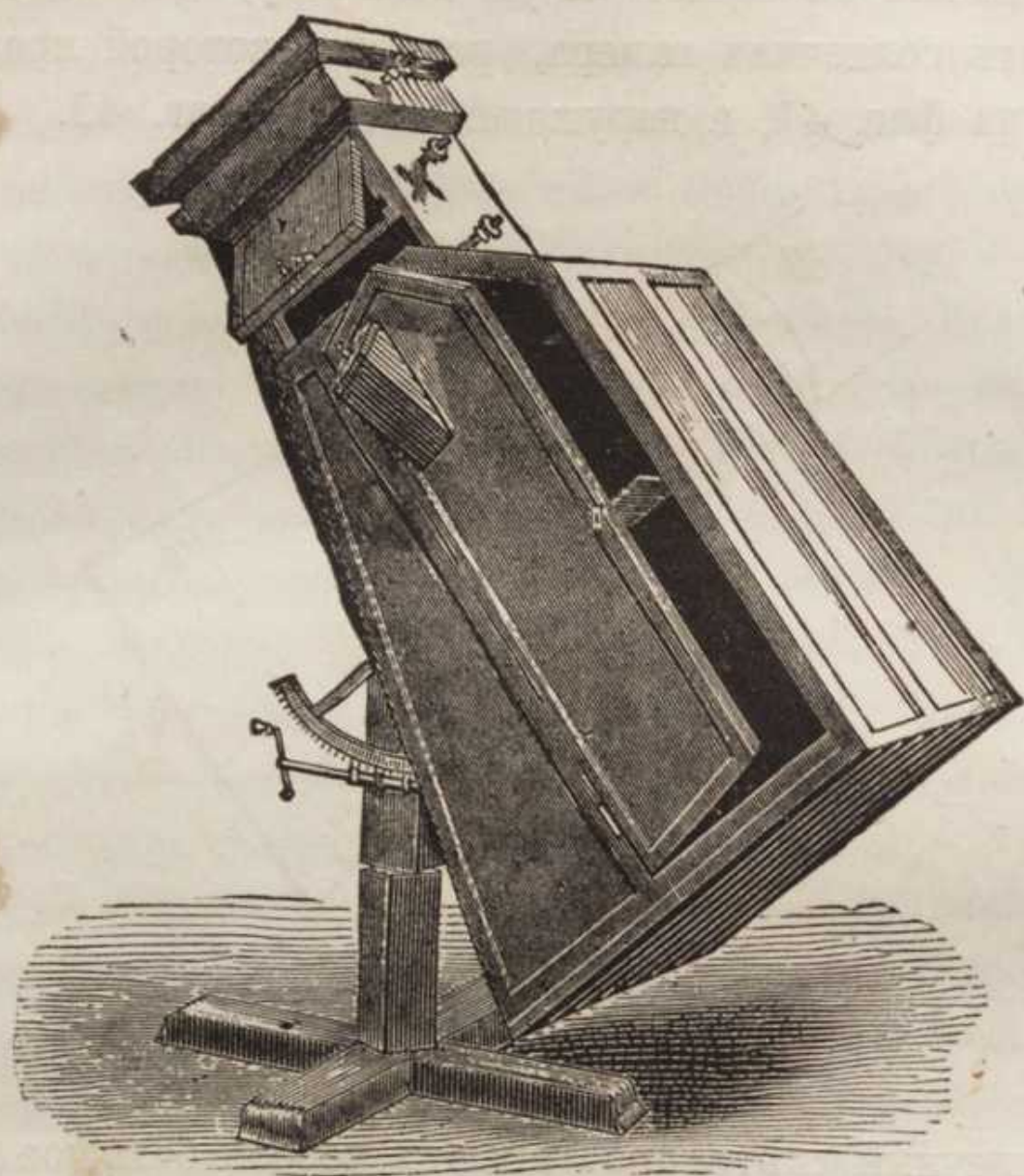


Фиг. 41.

Солнечный свѣтъ пропускаютъ черезъ большое стекло *B*, концентрирующее его на небольшомъ негативѣ *N*, возлѣ котораго находится объективъ *O*, отбрасывающій увеличенное изображеніе на экранъ *R*. Конечно получится негативное изображеніе. Если при *R* натянуть листъ свѣточувствительной бумаги, то онъ почернѣетъ во всѣхъ мѣстахъ свѣтлыхъ на негативѣ (прозрачныя), а въ частяхъ, соотвѣтствующихъ темнымъ мѣстамъ не-

гати́ва, останется свѣтлымъ. И такъ въ результатѣ получится позитивное изображеніе.

Вся система заключается въ темный деревянный ящикъ (фиг. 42), который посредствомъ зубчатаго колеса и рукоятки можетъ перемѣщаться такъ, чтобъ быть всегда обращеннымъ къ солнцу.



Фиг. 42.

Въ заключеніе намъ слѣдуетъ поговорить объ одномъ изъ прекраснѣйшихъ оптико-фотографическихъ инструментовъ, который даетъ возможность видѣть изображенія не только какъ плоскіе предметы, но рельефно въ видѣ тѣлъ, а именно о стереоскопѣ. Нашимъ читателямъ извѣстно, что этотъ инструментъ служитъ для рассматри-

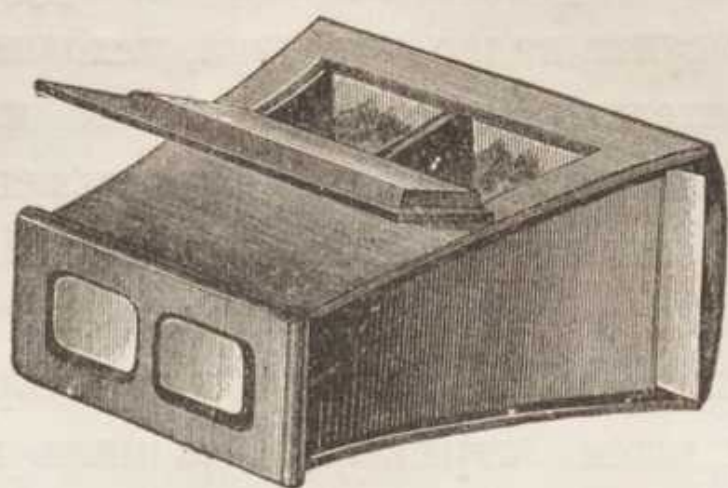
ванія двойныхъ картинъ, обѣ половины которыхъ съ перваго взгляда не представляютъ никакой разницы. Когда на нихъ смотрятъ черезъ инструментъ, то они сливаются въ одно изображеніе, которое кажется уже не плоскимъ, а рельефнымъ. Обѣ картины, повидимому, одинаковыя, въ сущности различны. Если смотрѣть на кубъ правымъ глазомъ, то лѣвая сторона кажется сокращенной по отношенію къ правой, а если смотрѣть лѣвымъ, то будетъ наоборотъ, конечно только въ томъ случаѣ, если не измѣнять положенія головы. Изображенія праваго и лѣваго глаза, совмѣщаясь, производятъ рельефное впечатлѣніе. Если закрыть одинъ глазъ, то впечатлѣніе будетъ гораздо менѣе рельефно и предметъ покажется плоскимъ. Этому пожалуй не повѣрятъ, потому что только немногіе люди отдають себѣ ясный отчетъ о видѣнномъ, обыкновенно же смотрятъ слишкомъ поверхностно на всѣ предметы. Но что это дѣйствительно такъ, можно легко убѣдиться, поставивъ передъ стѣной или развернутой книгой бутылку и рассматривая оба предмета. Если смотрѣть обоими глазами, то сейчасъ замѣтно разстояніе между бутылкой и стѣной, но если закрыть одинъ глазъ, то кажется, что оба предмета прилегаютъ одинъ къ другому, и только повернувъ голову немного въ сторону, ясно видно, что они отстоятъ одинъ отъ другаго.

Слѣдовательно для ощущенія рельефности предметовъ необходимо смотрѣть двумя глазами. Только въ такомъ случаѣ мы убѣждаемся, что пространство имѣетъ кромѣ ширины и длины еще глубину. Люди же, имѣющіе одинъ глазъ, могутъ убѣждаться въ этомъ только повернувъ немного голову въ сторону. Если предметы очень удалены, то разница между видѣніемъ праваго и лѣваго гла-

за очень незначительна, вслѣдствіе чего удаленные предметы кажутся съ перваго взгляда плоскими и не рельефными; только перемѣнивъ точку зрѣнія и рассматривая ихъ съ различныхъ сторонъ, мы узнаемъ рельефность предметовъ; это исключительно дѣло опыта. Каждому далеко отстоящій домъ покажется рельефнымъ, потому что изъ опыта извѣстно, что домъ имѣетъ форму тѣла, но что мы дѣйствительно видимъ его плоскимъ, доказываетъ обманъ кулисъ и декорацій въ театрѣ, гдѣ отдаленный задній планъ, если онъ вѣрно нарисованъ, производитъ впечатлѣніе дѣйствительности, но гдѣ, если повернуть голову въ сторону, мы тотчасъ же убѣждаемся, что онъ плоскій. Тѣлесный предметъ въ такомъ случаѣ долженъ представить другую перспективу, а плоскій остается неизмѣннымъ.

Основываясь на томъ, что только совмѣщеніе изображеній, посылаемыхъ предметомъ въ правый и лѣвый глазъ, можетъ дать рельефное ощущеніе, Ватстонъ пробывалъ помѣстить передъ правымъ глазомъ вмѣсто предмета изображеніе его съ правой стороны, а передъ лѣвымъ глазомъ съ лѣвой стороны и получилъ совершенно рельефное впечатлѣніе, хотя двойное изображеніе вовсе не имѣло вида тѣла. Нѣкоторымъ удается безъ инструмента рельефно видѣть стереоскопныя изображенія. Но большинству необходимъ снарядъ, который позволялъ бы видѣть обоими глазами въ одномъ и томъ же мѣстѣ оба изображенія, которыя все-таки отстоятъ другъ отъ друга на извѣстное разстояніе. Подобный приборъ представляетъ стереоскопъ (фиг. 43). Въ немъ различаютъ: двойное изображеніе, которое вставляется сбоку; разъединительную стѣнку внутри ящика, не позволяющую лѣвому глазу видѣть правое изображеніе и наоборотъ.

ротъ; далѣ крышку, по большей части снабженную зеркаломъ, посредствомъ которой можно открывать и закрывать боковое отверстіе, пропускающее свѣтъ, и наконецъ два окуляра съ передней стороны.



Фиг. 43.

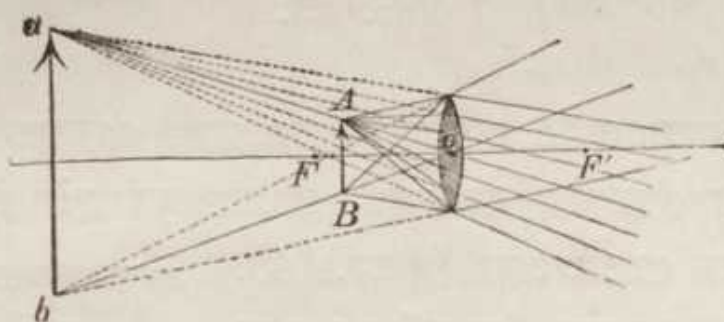
Окуляры устроены соотвѣтственно одинъ другому, это двѣ половины одного стекла, дѣйствующія подобно чечевицеобразнымъ стекламъ (фиг. 44). Устройствомъ этого прибора мы обязаны Брюстеру.



Фиг. 44.

Я говорилъ еще прежде, что отдаленный предметъ образуетъ въ стеклѣ уменьшенное обратное изображеніе, а близкій наоборотъ увеличенное. Эти изображенія дѣйствительны и потому могутъ быть ясно представлены и видимы на матовой пластинкѣ камеры; но тогда только, когда предметъ расположенъ далѣе главнаго фокуснаго разстоянія стекла. Совершенно—наоборотъ, когда предметъ ближе къ стеклу. Если держать обыкновенное увеличительное или зажигательное стекло надъ письмомъ, очень близко къ нему, то увидимъ письмо въ прямомъ, а не въ обратномъ положеніи. Изображенія выходятъ также увеличенными и по ту же сторону стекла, какъ и предметъ.

Какимъ образомъ они образуются и отчего, объясняетъ приложенный рисунокъ, на которомъ F —главный фокусъ стекла, AB —предметъ, расположенный внутри главного фокуснаго разстоянія, ab —его изображеніе такъ, какъ видитъ его глазъ, расположенный по другую сторону стекла. Изъ рисунка видно, что лучи, исходящіе изъ AB , нигдѣ дѣйствительно не соединяются и не образуютъ изображенія, но ихъ направленія, продолженные назадъ, встрѣчаются и мы видимъ тамъ изображеніе. А именно, глазъ ищетъ всегда видимый предметъ по направленію лучей, попавшихъ въ него, какъ напримѣръ, въ зеркалѣ, гдѣ мы ищемъ отраженные за нимъ предметы.



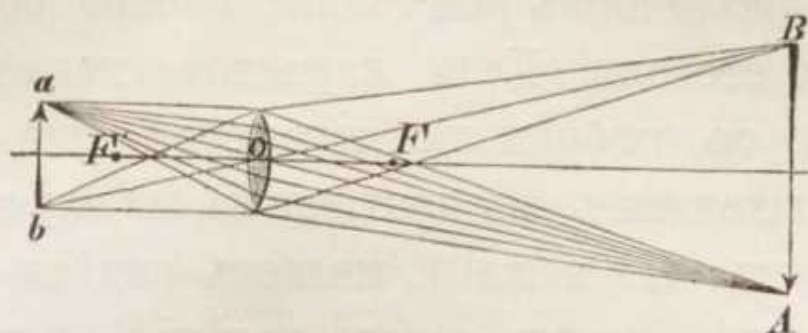
Фиг. 45.

Чтобъ яснѣе объяснить различіе между дѣйствиємъ стекла на близкіе и удаленные предметы, мы снова представляемъ здѣсь фигуру страницы 91, на которой показано образованіе обратнаго и увеличеннаго изображенія AB , стрѣлы ab , расположенной по другую сторону главнаго фокуса.

Стекло, которымъ пользуются, чтобъ видѣть въ увеличенномъ размѣрѣ предметы, находящіеся внутри его главнаго фокуснаго разстоянія, называется лупой. Стекла стереоскопа представляютъ подобныя лупы. Они даютъ нѣсколько увеличенное прямое изображеніе разсматриваемой картины, а въ тоже время дѣйствуютъ подобно призмѣ. Какъ видно изъ фиг. 44, окуляры ни

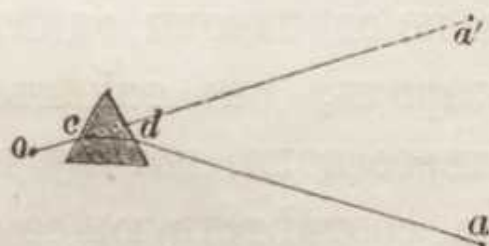
что иное, какъ двѣ половинки одного и того же стекла, расположенныя въ обратномъ другъ къ другу положеніи; взятыя такимъ образомъ, онѣ производятъ впечатлѣніе призматическихъ стеколъ и дѣйствуютъ подобно имъ.

Мы уже говорили, что глазъ видитъ черезъ призму предметъ a по направленію $a'o$, т. е. отклоненнымъ къ верхнему преломляющему углу призмы. Тоже самое слу-

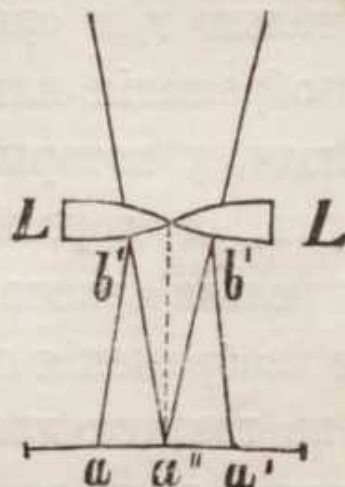


Фиг. 46.

чается съ стереоскопными окулярами. Мы видимъ изображеніе не въ первоначальномъ направленіи, а отклоненнымъ къ преломляющему углу, т. е. къ срединѣ инструмента.



Фиг. 47.



Фиг. 48.

Двѣ соотвѣтствующія точки a и a' (фиг. 48), принадлежащія правому и лѣвому изображеніямъ, покажутся поэтому обоимъ глазамъ въ точкѣ a'' , т. е. въ одномъ и томъ же мѣстѣ, слѣдовательно оба глаза увидятъ вмѣсто двухъ изображеній одно.

Должно замѣтить, что всякій, желающій ясно и отчетливо разсмотрѣть какой-нибудь предметъ, напр. письмо, держать его въ извѣстномъ разстояніи отъ глазъ. Это разстояніе называется разстояніемъ яснаго видѣнія. Для хорошихъ глазъ оно приблизительно равно 10 дюймамъ, для дальнорукихъ больше, а для близорукихъ меньше. При смотрѣніи въ стереоскопъ изображеніе можетъ получиться на различномъ разстояніи, смотря по удаленію картины отъ стеколъ. Если картина вставлена близко къ стекламъ, то изображеніе покажется еще ближе къ нимъ и уменьшеннымъ, въ противномъ же случаѣ дальше и увеличеннымъ. Но каждый желаетъ видѣть изображеніе на разстояніи своего яснаго видѣнія, поэтому окуляры стереоскопа дѣлаются подвижными, чтобъ всякій могъ приспособить инструментъ по своимъ глазамъ, т. е. измѣнять разстояніе изображенія отъ стеколъ до тѣхъ поръ, пока не увидитъ его совершенно ясно. Если не сдѣлано подобныхъ приспособленій, то инструментъ годится только для среднихъ глазъ, другіе же не увидятъ ясно изображенія или должны будутъ напрягать зрѣніе. Есть люди, у которыхъ глаза не одинаковы, одинъ глазъ близорукъ, а другой дальнорукъ; для такихъ глазъ никакъ нельзя приспособить стереоскопа, потому что разстояніе изображенія отъ стекла, соотвѣтствующее одному глазу, не годится для другаго.

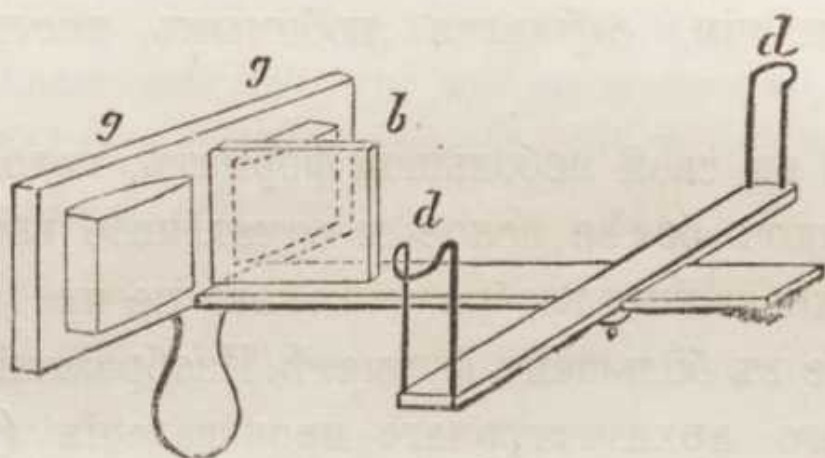
Но такіе люди все-таки могутъ пользоваться стереоскопомъ, имѣя передъ глазами соотвѣтствующій имъ лорнетъ.

Большое неудобство для разсматриванія бумажныхъ изображеній заключается въ томъ, что стереоскопъ Брюстера представляетъ замкнутый деревянный ящикъ съ однимъ только отверстіемъ на верху. Отверстіе не про-

пускаетъ достаточно свѣта на изображеніе, вслѣдствіе чего обыкновенно часть изображенія затемнѣна съ одной стороны.

Этотъ недостатокъ устраненъ въ американскомъ стереоскопѣ. Въ немъ совсѣмъ нѣтъ ящика. Стекла вставлены въ раму *g, g*, прикрѣпленную къ рукояткѣ. Разграничивающая стѣнка *b* раздѣляетъ поле зрѣнія обоихъ стеколъ.

Изображеніе вставляется на поперечную дощечку съ проволоками *d d*, дощечка подвижна взадъ и впередъ, такъ что легко отыскать соотвѣтствующее глазу поло-



Фиг. 49.

женіе изображенія. Но американскій стереоскопъ приспособленъ только для разсматриванія бумажныхъ изображеній.

Прекрасныя прозрачныя стереоскопныя изображенія на стеклѣ можно разсматривать только въ стереоскопѣ съ ящикомъ Брюстера, потому что они бываютъ видны только когда свѣтъ проходитъ черезъ нихъ, всякій же свѣтъ, падающій спереди, ослабляетъ ихъ силу, а слѣдовательно долженъ быть тщательно исключенъ.

Въ Германіи фирма Мозера доставляетъ въ Берлинѣ стереоскопы американскаго устройства.

Мы назвали стереоскопъ оптико-фотографическимъ инструментомъ. Однако слѣдуетъ замѣтить, что въ немъ могутъ быть разсматриваемы также нарисованныя двойныя изображенія. Конечно, такимъ образомъ удастся на-чертить только очень простыя фигуры. Весьма трудно нарисовать для стереоскопа болѣе сложный предметъ, какъ напр., человѣка, ландшафтъ или машину. Это сдѣ-лалось возможнымъ единственно благодаря фотографіи, посредствомъ которой очень легко приготовить изобра-женія самыхъ сложныхъ предметовъ съ какой угодно точки зрѣнія; послѣ изобрѣтенія фотографіи стереоскопъ, составлявшій до этого простую принадлежность физи-ческой коллекціи, сдѣлался любимымъ инструментомъ публики.

Несмотря на свой небольшой форматъ, подобныя изо-браженія даютъ болѣе ясное и отчетливое впечатлѣніе, нежели обыкновенныя изображенія того же предмета, сдѣ-ланныя даже въ бѣльшемъ форматѣ. Изображеніе машины или сложнаго архитектурнаго произведенія (напр. на-ружный видъ клироса Кѣльнскаго собора) представляетъ часто неразрѣшимую путаницу подробностей. Въ стерео-скопѣ всѣ эти спутанныя массы отдѣляются одна отъ другой, распредѣляются по глубинѣ и глазъ ясно раз-личаетъ внутреннее строеніе цѣлаго. Въ этомъ отно-шеніи стереоскопныя изображенія могутъ быть такъ же полезны для нагляднаго изученія, какъ и волшебный фонарь. Мы закончимъ эту главу маленькимъ юмористи-ческимъ стихотвореніемъ въ честь стереоскопа, сочинен-нымъ ганноверскимъ живописцемъ и фотографомъ Вун-деромъ.

Ein Kästchen nach der Optik festen Normen,
Ein flaches Doppelbild hineingestellt,
Und wunderbar! Ihr seht die schöne Welt
Verjüngt und Klar in plastisch treuen Formen.

Die Zahl der Bilder zählt nach Millionen,
Im Licht erzeugt—ob der Erfindung Reiz—
Vom ewigen Schnee der Gletscher in der Schweiz
Bis zu den Sand am Meer in allen Zonen.

Willst du die schöne Welt dir recht beschauen,
Du hast nicht nöthig einen Reiseplan,
Bedarfst des Schiffes nicht und nicht der Eisenbahn,
Holst nicht den Schnupfen dir im Wind, dem rauhen.

Gemüthlich setzt man sich ins warme Zimmer
Und reiset in der That erstaunlich schnell,
Die Landschaft liegt vor uns so sonnenhell,
Benutzt man auch der Lampe matten Schimmer *).

*) Ящичекъ устроенъ по строгимъ правиламъ оптики, въ него вставлено двойное плоское изображеніе, и о чудо! вы ясно видите прекрасный міръ обновленнымъ и въ пластически вѣрныхъ формахъ.

Число изображеній, произведенныхъ свѣтомъ, считается миллионами,—не удивительна ли прелесть изобрѣтательности. Отъ вѣчныхъ снѣговъ швейцарскихъ глетчеровъ до морскихъ песковъ всѣхъ поясовъ.

Если желаешь обозрѣть прекрасный міръ, тебѣ не надо ни путевода, ни корабля, ни желѣзной дороги, ты не рискуешь получить насморкъ.

Уютно садишься въ теплой комнатѣ и путешествуешь съ удивительной быстротой, ландшафтъ лежитъ передъ тобою, какъ будто солнцемъ освѣщенный, несмотря на то, что ты пользуешься тусклымъ свѣтомъ лампы.

ГЛАВА ОДИННАДЦАТАЯ.

ФИЗИЧЕСКІЕ И ХИМИЧЕСКІЕ ПРОЦЕССЫ.

Опыты Мозера.—Дѣйствіе свѣта на элементы.—Отношеніе фосфора, кислорода и хлора къ свѣту.—Дѣйствіе свѣта на серебряныя соли.—Отношеніе хлористаго, бромистаго и іодистаго серебра къ свѣту.—Теорія проявленія.—Сухія пластинки.—Теорія позитивнаго процесса.

Въ прошедшей главѣ мы изучили роль, которую играетъ свѣтъ въ фотографическомъ процессѣ, а теперь вступимъ въ химическую область, чтобъ разъяснить явленія, происходящія при озареніи лучами свѣточувствительныхъ веществъ.

Всѣ тѣла въ природѣ подвергнуты непрерывнымъ измѣненіямъ. Солнце, луна и звѣзды движутся — они измѣняютъ свое положеніе, дерево и сахаръ можно растереть, слѣдовательно измѣнить ихъ форму, свинецъ можетъ быть расплавленъ, причемъ измѣняется расположеніе его частицъ. Измѣненія, приведенныя нами для примѣра, не измѣняютъ самаго состава тѣла. Какъ мелко

не растереть дерево, оно все-таки останется деревомъ; расплавленный свинецъ остается свинцомъ. Явленія, не измѣняющія состава тѣлъ, называются физическими.

Кромѣ нихъ существуютъ еще измѣненія другаго рода. Если нагрѣвать на пламени кусокъ дерева, то онъ сгоритъ, при-этомъ совершенно измѣнится его первоначальный древесный видъ. Онъ превращается въ горючіе газы, обугливается, дѣлается рыхлымъ и легко растирающимся, оставляетъ небольшое количество пепла, однимъ словомъ перестаетъ быть деревомъ. Желѣзный стержень, раскаленный на воздухѣ, тускнѣетъ, покрывается чернымъ слоемъ, который при ударахъ молота распадается въ порошокъ, *окалину*. При-этомъ вещество желѣза совершенно измѣняется. Подобныя измѣненія называются химическими.

Итакъ свѣтъ можетъ производить какъ физическія, такъ и химическія измѣненія. Мы рассказывали ужъ прежде, что красный минераль, реальгаръ, распадается при свѣтѣ въ желтый порошокъ. Здѣсь происходитъ физическое измѣненіе, потому что реальгаръ въ порошокъ остается тѣмъ же, чѣмъ былъ до этого. Если расплавить его, то онъ снова образуетъ крѣпкіе, сплошные, красные куски, которые, будучи выставлены на свѣтъ, снова распадаются. Число относящихся къ этой области физическихъ измѣненій, происходящихъ отъ дѣйствія свѣта, не велико, но тѣмъ не менѣе эти явленія сами по себѣ удивительны.

Мозеръ замѣтилъ, что свѣтъ дѣйствуетъ почти на всѣ поверхности. Онъ покрывалъ гладко выполированныя серебряныя, слоновой кости и стекляныя поверхности прорѣзной ширмой и выставлялъ ихъ на свѣтъ. Затѣмъ онъ дышалъ на нихъ или держалъ надъ парами ртути;

при-этомъ оказалось, что дыханіе и пары ртути сильнѣе приставали къ мѣстамъ, на которыя дѣйствовалъ свѣтъ. Мозеръ вывелъ слѣдующее заключеніе: свѣтъ дѣйствуетъ на всѣ тѣла, его дѣйствіе можетъ быть обнаружено парами, которые сильнѣе осаждаются на освѣщенныхъ мѣстахъ.

Гораздо многочисленнѣе физическихъ измѣненій, причиняемыхъ свѣтомъ, химическія дѣйствія; ихъ изученіе составляетъ исключительную задачу фотохиміи.

Прежде нежели говорить о сложныхъ фотографическихъ явленіяхъ, мы должны ознакомиться съ болѣе простыми явленіями подобнаго рода.

а) Дѣйствіе свѣта на элементы.

Подъ названіемъ простыхъ тѣлъ или элементовъ въ химіи разумѣются тѣла, которыя не могутъ быть разложены. Вода, напримѣръ, которую древніе называли элементомъ, вовсе не элементъ въ химическомъ значеніи этого слова, потому что легко разлагается на двѣ составныя газообразныя части, кислородъ и водородъ. Воздухъ, также одинъ изъ элеменовъ древности, не есть простое тѣло, а состоитъ изъ смѣси двухъ газовъ: кислорода и азота. Что же касается послѣднихъ двухъ газовъ, кислорода и азота, то они неразлагаемыя тѣла или элементы. Кромѣ того, къ элементамъ причисляютъ извѣстныя всѣмъ металлы, а также сѣру, фосфоръ и хлоръ (зеленовато желтый газъ съ непріятнымъ запахомъ, добываемый изъ хлористаго кальція). Далѣе менѣе извѣстный бромъ, коричневая вонючая жидкость, наконецъ черный, летучій, употребляемый для втиранія іодъ. Всѣ эти элементы соединяются между собой и даютъ тѣла съ совершенно новыми свойствами. Металлическое желѣзо соединяется съ газообразнымъ кислородомъ и образуетъ красноватобурый порошокъ ржавчины.

Сѣра, соединяясь съ кислородомъ, даетъ жгучую, пахучую сѣрную кислоту. Іодъ и хлоръ непосредственно соединяются съ металлами въ хлористые и іодистые металлы, обладающіе совершенно особыми свойствами. Сюда относятся іодистое и хлористое серебро.

Замѣчательно, что многіе элементы появляются въ совершенно различныхъ состояніяхъ, такъ что можно подумать, что имѣешь передъ собой различныя вещества. Желтый, легко воспламеняющійся, ядовитый, растворимый въ эфирѣ фосфоръ спичекъ, употреблявшихся прежде, обращается при нагрѣваніи въ замкнутомъ пространствѣ въ красное трудно воспламеняющееся, не ядовитое и не растворимое вещество, которое ничто иное какъ фосфоръ, и при плавленіи снова переходящее въ обыкновенный фосфоръ.

Интересно, что такое превращеніе желтаго фосфора въ красный совершается не только теплотой, но и свѣтомъ. Если долго подвергать желтый фосфоръ дѣйствію свѣта, то онъ становится краснымъ.

Кислородъ воздуха также способенъ къ подобнымъ превращеніямъ. Обыкновенный кислородъ представляетъ безцвѣтный и не имѣющій запаха газъ. Дѣйствіемъ электричества онъ легко превращается въ другой газъ, отличающійся отъ него своимъ запахомъ (такъ-называемымъ сѣрнымъ запахомъ при ударахъ молніи) и большей окислительной способностью, нежели обыкновенный кислородъ. Этотъ видоизмѣненный кислородъ называется озономъ.

Озонъ образуется также отъ дѣйствія свѣта, напр. если налить въ большую бутылъ, содержащую воздухъ, терпентинъ и взбалтывать его на солнечномъ свѣтѣ.

Столь же своеобразны измѣненія, которымъ подвергаются при солнечномъ освѣщеніи другіе два менѣе извѣ-

стные элемента, хлоръ и бромъ; только въ послѣднее время они были болѣе тщательно изслѣдованы.

Хлоръ желто-зеленый газъ съ непріятнымъ запахомъ, развивающійся при куреніи хлористымъ кальціемъ; онъ отличается способностью разрушать красящія вещества (бѣленіе хлоромъ) и уничтожать заражающіе міазмы. Бромъ очень сходенъ съ хлоромъ, хотя при обыкновенной температурѣ является въ жидкомъ, а не газообразномъ состояніи; очень летучъ и обращается при-этомъ въ коричнево-красный газъ.

Хлористый и бромистый газы представляютъ совершенно особенное отношеніе къ свѣту, которымъ отличаются также ихъ соединенія.

Особенно замѣчательно отношеніе хлора къ водороду; послѣдній—главная составная часть воды, изъ которой легко добыть его, бросая въ нее цинкъ и прибавляя слабую сѣрную кислоту. Цинкъ тотчасъ же соединяется съ кислородомъ и образуетъ съ сѣрной кислотой сѣрно-кислую окись цинка, а водородъ выдѣляется въ видѣ газа. Если смѣшать этотъ горючій газъ съ хлористымъ газомъ и выставить смѣсь на свѣтъ, то произойдетъ взрывъ. Хлоръ и водородъ соединятся при-этомъ въ новое тѣло, не имѣющее никакого сходства ни съ тѣмъ, ни съ другимъ, а именно въ хлористый водородъ. Хлористый водородъ, легко растворимый въ водѣ, не обладаетъ подобно *хлору* способностью бѣлить и не горючъ.

Къ хлору и брому близко подходитъ еще другое тѣло—іодъ. Послѣдній представляетъ твердое тѣло, являющееся въ блестящихъ черныхъ кристаллахъ и дающее при нагрѣваніи фіолетовые пары.

б) *Химическое дѣйствіе свѣта на серебряныя соли.*

Іодъ и бромъ соединяются также, подобно хлору, съ металлами и образуютъ іодистые, бромистые и хлористые металлы. Одно изъ наиболѣе извѣстныхъ соединеній этого рода представляетъ поваренная соль, состоящая изъ хлора и натрія. Натрій, металлъ, мало употребляемый въ промышленности, жадно соединяется съ кислородомъ воздуха, такъ что можетъ сохраняться только покрытый слоємъ горнаго масла. Всѣ хлористые, бромистые и іодистые металлы отличаются солеобразнымъ характеромъ. Особенно интересны для насъ хлористое, бромистое и іодистое серебро. Эти три соли можно получить дѣйствуя непосредственно хлоромъ, бромомъ и іодомъ на серебро, или же еще быстрѣе, растворяя въ водѣ хлористый натрій или сходные съ нимъ бромистый и іодистый натрій и прибавляя къ этому растворъ серебряной соли.

Серебро образуетъ также солеобразныя соединенія. Если бросить въ азотную кислоту серебряный талеръ, то онъ, растворяясь, даетъ азотно-кислое серебро; послѣднее можетъ быть получено при выпариваніи жидкости въ видѣ бѣлой растворимой въ водѣ соли, которая при плавленіи обращается въ такъ-называемый адскій камень или лаписъ.

Если смѣшать растворъ лаписа съ растворомъ хлористаго натрія, то въ обѣихъ соляхъ произойдетъ обмѣнъ составныхъ частей и образуется творожистый осадокъ хлористаго серебра. Хлористый натрій и азотнокислое серебро даютъ хлористое серебро и азотнокислый натрій,

Совершенно также образуется бромистое серебро, если къ серебряному раствору прибавить бромистаго натрія и іодистое серебро, если прибавить въ серебряный растворъ іодистаго натрія.

Іодистое и бромистое серебро отдѣляются при-этомъ также въ видѣ твѳрожистыхъ осадковъ, потому что всѣ три нерастворимы въ водѣ; если промыть ихъ, для чего они кладутся на пропускную бумагу и обливаются водой, и высушить, то хлористое серебро образуетъ бѣлый, бромистое серебро — желтовато-бѣлый, а іодистое серебро желтый порошокъ. Всѣ три въ высшей степени постоянныя тѣла, не разлагающіяся при нагрѣваніи, не растворимы ни въ водѣ, ни въ спиртѣ, ни въ эфирѣ; они растворяются только въ растворѣ сѣрнистаго натрія и синеродистаго калия, причемъ входятъ съ этими тѣлами въ новыя химическія соединенія, растворимыя въ водѣ.

Эти три соединенія: хлористое, бромистое и іодистое серебро, представляющія столь постоянныя тѣла, обладаютъ замѣтной даже на глазъ чувствительностью къ свѣту; эта свѣточувствительность служитъ основаніемъ современной фотографіи.

Хлористое серебро въ темной комнатѣ при свѣтѣ газовой лампы кажется совершенно бѣлымъ, а при дневномъ свѣтѣ быстро окрашивается въ фіолетовый цвѣтъ. Намъ часто приходится слышать, что оно чернѣетъ, но это неправда. Фіолетовая окраска происходитъ вслѣдствіе химическаго разложенія. А именно хлоръ дѣлается свободнымъ, причемъ часть его выдѣляется въ видѣ зеленоватаго газа, присутствіе котораго, при большемъ количествѣ серебра, можетъ быть замѣчено по запаху. Оставшійся фіолетовый порошокъ принимали прежде за металлическое серебро.

Конечно металлическое серебро можетъ при извѣстныхъ обстоятельствахъ явиться въ формѣ сѣраго или фіолетоваго порошка, но тѣмъ неменѣе фіолетовый порошокъ, происшедшій при освѣщеніи хлористаго серебра,

не есть металлическое серебро, а соединеніе его съ хлоромъ, содержащее вдвое менѣе хлора, нежели бѣлое хлористое серебро. Серебро и хлоръ образуютъ два соединенія, бѣлое, болѣе богатое хлоромъ, и фіолетовое, менѣе богатое хлоромъ, называемое (Silberchlorür) полухлористое серебро.

Подобныя два соединенія серебро образуетъ съ бромомъ—свѣтложелтое, содержащее болѣе брома, бромистое серебро, и желтосѣрое, содержащее менѣе брома (Silberbromür) полубромистое; существуетъ также желтое іодистое серебро и болѣе бѣдное іодомъ (Silberiodür) полуіодистое серебро. Полубромистое и полуіодистыя соли серебра образуются совершенно подобно полухлористому серебру при дѣйствіи свѣта. Поэтому химики говорятъ, что хлористое, бромистое и іодистое серебро возстановляются отъ дѣйствія свѣта въ полухлористое, полубромистое и полуіодистое соли серебра.

При подобныхъ химическихъ явленіяхъ тѣла перемѣняютъ цвѣтъ; сильнѣе всѣхъ измѣняется хлористое серебро, слабѣе бромистое и слабѣе всѣхъ іодистое серебро.

На основаніи этого можно бы предположить, что хлористое серебро—наиболѣе выгодный матеріалъ для фотографіи.

Но въ дѣйствительности бываетъ иначе. Разсуждая о фотографической практикѣ, мы видѣли, что дѣйствію свѣта въ камеръ-обскуръ подвергается пластинка іодистаго серебра, а не хлористаго серебра. Полученное изображеніе почти невидимо и обнаруживается только черезъ слѣдующій затѣмъ процессъ, называемый процессомъ проявленія.

Въ дагеротипіи, напримѣръ, пластинка іодистаго серебра, подвергшаяся уже дѣйствію свѣта, обкуривалась ртутными парами. При-этомъ пары ртути осаждались

въ видѣ мелкихъ бѣлыхъ шариковъ на освѣщенныхъ мѣстахъ и тѣмъ въ большемъ количествѣ, чѣмъ сильнѣе дѣйствовалъ на нихъ свѣтъ. При коллодіонномъ способѣ, который теперь въ употребленіи, пластинка обливается растворомъ желѣзнаго купороса, послѣдній смѣшивается съ приставшимъ серебрянымъ растворомъ и осаждаетъ изъ него очень мелкій черный серебряный порошокъ, который ложится на подвергшіяся дѣйствию свѣта мѣста пластинки.

Въ обоихъ случаяхъ мы видимъ мелко измельченное тѣло, которое притягивается и удерживается освѣщенными мѣстами,—загадочный процессъ, настолько же интересный, какъ и важный въ практикѣ.

Поэтому изображеніе дѣлается видимымъ вовсе не отъ окраски серебряной соли, а вслѣдствіе слѣдующаго затѣмъ процесса проявленія.

Если испытывать одно за другимъ хлористое, бромистое и іодистое серебро, подвергая ихъ дѣйствию свѣта и проявляя, то увидимъ, что хлористое серебро дастъ при проявленіи самое слабое изображеніе, бромистое—болѣе сильное, а іодистое—самое сильное.

Слѣдовательно, какъ разъ то тѣло, которое сильнѣе всѣхъ окрашивалось свѣтомъ, при проявленіи окрашивается менѣе другихъ, а тѣло, которое при дѣйствіи свѣта окрашивалось слабѣе всѣхъ, принимаетъ при проявленіи наиболѣе сильную окраску.

Процессъ проявленія чрезвычайно важенъ. Еслибъ желали приготовить изображеніе только посредствомъ освѣщенія пластинки въ камеръ-обскурѣ, безъ проявленія, то, чтобъ произвести видимый свѣтовой отпечатокъ, свѣтъ долженъ бы дѣйствовать въ теченіе нѣсколькихъ часовъ. Благодаря процессу проявленія можно при благоріят-

ныхъ обстоятельствахъ сдѣлать видимымъ свѣтовой отпечатокъ, произведенный въ $\frac{1}{100}$ секунды.

Прежде въ фотографіи употреблялось только чистое іодистое серебро, теперь же берутъ смѣсь іодистаго и бромистаго серебра. Дѣло въ томъ, что скоро замѣтили, что іодистое серебро очень чувствительно къ сильному свѣту, но отнюдь не къ слабому; напримѣръ, при сниманіи изображеній іодистое серебро даетъ въ нѣсколько секундъ очень отчетливыя изображенія свѣтлыхъ частей: рубашки, лица, а напротивъ темныхъ очень слабыя, какъ-то тѣней, темнаго платья и т. п. Если же примѣшать къ іодистому серебру нѣсколько бромистаго, то хотя іодисто-бромисто-серебряный слой дастъ болѣе слабое изображеніе (однако достаточно интенсивное) свѣтлыхъ частей, но зато гораздо лучше изображеніе темныхъ частей, нежели одно іодистое серебро.

Чтобъ приготовить въ практикѣ смѣсь іодистаго и бромистаго серебра, къ коллодіону прибавляютъ кромѣ іодистой соли еще бромистую, напр. іодистый кали и бромистый кадмій. Въ растворѣ происходитъ двойное разложеніе. Іодистый калий и азотнокислое серебро даютъ іодистое серебро и азотнокислый кали, совершенно также бромистый кадмій и азотнокислое серебро образуютъ бромистое серебро и азотнокислый кадмій.

Но кромѣ того значительное количество серебрянаго раствора удерживается механически коллодіоннымъ слоемъ. Приставшій серебряный растворъ имѣетъ очень важное значеніе, такъ какъ даетъ матеріалъ, изъ котораго при обливаніи проявителемъ (Entwickler) осаждается серебро въ мелко измельченномъ видѣ. Желѣзный купоросъ имѣетъ большую склонность соединяться съ кислородомъ и переходить въ сѣрнокислую окись желѣза.

Слѣдовательно, если смѣшать тѣло, богатое кислородомъ, напр. азотносеребряную соль съ желѣзнымъ купоросомъ, то послѣдній тотчасъ же отнимаетъ кислородъ серебряной соли и выдѣляетъ серебро. Точно такъ же дѣйствуютъ другія тѣла, легко соединяющіяся съ кислородомъ, а именно нѣкоторыя, принадлежащія органическому царству, напр. галловая кислота, пирогалловая кислота и др. Прежде думали, что желѣзный купоросъ возстановляетъ серебро, подвергшееся дѣйствію свѣта, это ошибочное мнѣніе можно даже встрѣтить въ нѣкоторыхъ новѣйшихъ сочиненіяхъ по химіи. Легко доказать неосновательность подобнаго предположенія. А именно, если подвергнуть дѣйствію свѣта пластинку, затѣмъ смыть азотнокислую серебряную соль, приставшую къ ней, и налить проявитель, то изображеніе вовсе не появится,—доказательство, что желѣзный купоросъ одинъ не дѣйствуетъ на іодистое серебро. Но если прибавить серебрянаго раствора, то изображеніе тотчасъ же сдѣлается видимымъ. Серебряный растворъ, приставшій къ пластинкѣ, играетъ еще другую роль. Если промыть пластинку до освѣщенія, а слѣдовательно удалить все находящееся на ней азотнокислое серебро и подвергнуть ее тогда дѣйствію свѣта, то мы замѣтимъ, что она гораздо менѣе чувствительна, нежели въ присутствіи азотной серебряной соли. Отчего?

Фактъ разъясняется самъ собой отношеніемъ многихъ свѣточувствительныхъ тѣлъ.

А именно существуютъ тѣла, которыя сами по себѣ совсѣмъ не свѣточувствительны или очень слабы, но въ присутствіи тѣла, способнаго связывать составныя части, освобождающіяся при дѣйствіи свѣта, пріобрѣтаютъ значительную свѣточувствительность.

Такъ напримѣръ хлористое желѣзо не чувствительно къ свѣту; но, будучи растворено въ эфирѣ, дѣлается свѣточувствительнымъ, потому что эфиръ соединяется химически съ освобождающимся хлоромъ.

Такъ же относится и іодистое серебро. Оно само по себѣ обладаетъ слабой свѣточувствительностью, но въ присутствіи тѣла, которое можетъ соединяться съ іодомъ, легко разлагается свѣтомъ. Подобное тѣло представляетъ азотнокислое серебро, очень легко поглощающее свободный іодъ.

Вотъ почему іодистое серебро свѣточувствительно въ присутствіи азотнокислаго серебра.

Изъ этого факта, который впервые былъ болѣе точно разъясненъ авторомъ этой книги, слѣдуетъ, что другія тѣла, способныя соединяться съ іодомъ, должны также усиливать свѣточувствительность іодистаго серебра, что и бываетъ въ дѣйствительности. Подобныя тѣла называются возбуждающими чувствительность (*sensibilisatoren*).

Къ такимъ тѣламъ принадлежатъ, напримѣръ, кофеинъ, тэинъ, дубильное вещество, морфинъ; эти тѣла даютъ фотографамъ возможность готовить такъ-называемыя сухія пластинки. Пластинки, приготовленныя въ серебряной ваннѣ, сохраняются недолго въ мокромъ состояніи, приставшій серебряный растворъ высыхаетъ, выдѣляя іодистое серебро, которое разбѣдаетъ пластинку. Вслѣдствіе этого невозможно приготовить запасъ пластинокъ и долго сохранять ихъ, что, конечно, было бы очень неудобно для путешествій.

Но однако, удаляя промываніемъ въ водѣ азотнокислое серебро, приставшее къ мокрымъ пластинкамъ и покрывая ихъ затѣмъ тѣломъ, имѣющимъ сродство съ іодомъ, напр. морфиномъ или дубильнымъ веществомъ, удалось приго-

готовить прочныя, сухія пластинки. Такъ какъ эти вещества при высыханіи не портятъ слоя іодистаго серебра, то полученныя сухія пластинки будутъ прочны. Чувствительность подобныхъ пластинокъ значительно менѣе чувствительности мокрыхъ, но это нисколько не мѣшаетъ, когда имѣютъ дѣло съ сильно освѣщенными предметами. Обыкновенно для проявленія сухихъ пластинокъ употребляется пирогалловая кислота. Эта кислота получается при сухой перегонкѣ чернильных орѣшковъ; она обладаетъ сильной возстановляющей способностью и потому, подобно желѣзному купоросу, осаждаетъ серебро изъ серебряныхъ растворовъ. Но чтобъ вызвать изображеніе на сухой пластинкѣ, подвергшейся ужъ дѣйствию свѣта, недостаточно одной пирогалловой кислоты, необходимо еще другое вещество, которое выдѣляло бы серебряный порошокъ. Въ мокрыхъ пластинкахъ содержится подобное вещество, а именно серебряный растворъ, въ сухихъ же пластинкахъ серебряная соль смыта, а потому для проявленія слѣдуетъ взять смѣсь пирогалловой кислоты и серебрянаго раствора. Изображеніе дѣлается видимымъ, потому что изъ последней осаждается порошокъ и ложится на освѣщенные мѣста. Но все-таки сухія пластинки не даютъ такихъ вѣрныхъ и прекрасныхъ результатовъ, какъ мокрыя.

Итакъ, мы дали объясненіе фотохимическихъ явленій, происходящихъ при приготовленіи изображенія въ камерѣ. Сущность этого процесса, называемаго негативнымъ процессомъ, заключается въ проявленіи невидимаго свѣтоваго отпечатка, посредствомъ слѣдующей затѣмъ операціи.

Но отнюдь не всѣ изображенія готовятся такимъ образомъ. Напротивъ, намъ извѣстно, что для по-

лученія изображеній на бумагѣ свѣточувствительный листъ подвергаютъ до тѣхъ поръ дѣйствію свѣта, пока не получится видимаго свѣтоваго отпечатка. Въ этомъ случаѣ не нужно никакого проявленія. Изображеніе до тѣхъ поръ подвергается дѣйствію свѣта, пока не приобрететъ достаточной силы.

Процессъ, происходящій при-этомъ, очень простъ. Позитивная бумага содержитъ хлористое серебро и азотно-кислое серебро. Последнее медленно, а первое быстро возстановляются и обращаются въ металлическое серебро, которое выдѣляется въ видѣ коричневаго порошка. Хлористое серебро, взятое отдѣльно, возстановилось бы только въ полухлористое. Въ присутствіи же бумажныхъ волоконъ возстановленіе идетъ далѣе и образуется металлическое серебро. Хлоръ, освобожденный дѣйствіемъ свѣта, соединяется тотчасъ же съ металломъ азотнокислаго серебра и даетъ снова хлористое серебро. Последнее разлагается свѣтомъ, причемъ отдѣляется новое количество коричневаго металлическаго серебра и освобождается хлоръ, который снова образуетъ хлористое серебро и такъ далѣе, пока остается еще азотнокислое серебро и пока дѣйствуетъ свѣтъ.

Чистое хлористое серебро, взятое отдѣльно, даетъ слабое изображеніе, въ приготовленіи же съ азотно-серебряной солью очень сильное. Но изображеніе, вынутое изъ камеръ-обскуры, не прочно, при дальнѣйшемъ дѣйствіи свѣта темнѣютъ также его свѣтлыя части; чтобъ препятствовать этому, слѣдуетъ удалить свѣточувствительныя соли, остающіяся еще въ бумагѣ. Азотнокислое серебро легко удаляется промываніемъ въ водѣ, потому что растворимо, хлористое же серебро только черезъ погруженіе въ растворъ сѣрноватисто-кислаго натра. Эта соль

вступаетъ въ обмѣнъ съ хлористымъ серебромъ, причемъ образуются хлористый натръ и сѣрноватистокислое серебро, послѣднее соединяется съ остаткомъ сѣрноватистокислаго натра въ двойную соль, съ особеннымъ сладковатымъ вкусомъ. Эта двойная соль серебра растворима въ водѣ и можетъ быть удалена промываніемъ.

Если погрузить свѣжую копію въ растворъ сѣрноватисто-кислаго натра, то она внезапно теряетъ свой прекрасный фіолетовый цвѣтъ и становится желтокоричневой; подобная переменна цвѣта не портитъ техническихъ и научныхъ изображеній, но очень неудобна для ландшафтовъ и портретовъ; поэтому позитивныя копіи подвергаютъ еще процессу откраски. Для этого ихъ погружаютъ въ очень слабый растворъ хлористаго золота.

Такъ какъ металлическое серебро имѣетъ большее сродство съ хлоромъ, нежели золото, то соединяется съ нимъ въ хлористое серебро, а золото осаждается. Отдѣляющееся золото, окрашенное въ синій цвѣтъ, ложится на контуры изображенія; отъ примѣси синяго къ коричневому изображеніе принимаетъ пріятный тонъ, не измѣняющійся отъ погруженія въ фиксирный растворъ, т. е. въ сѣрноватисто-кислый натръ.

Слѣдовательно каждое бумажное изображеніе состоитъ изъ серебра и золота, на четыре части серебра приходится около одной части золота, но количество обоихъ веществъ чрезвычайно мало. Въ изображеніи величиной въ 44×47 сантиметровъ или въ 17 дюймовъ, взятые 22 раза, содержится не болѣе $\frac{1}{13}$ грамма металлическаго серебра, т. е. приблизительно 1 гранъ по прежнему вѣсу. Цѣнность его равна одному пфеннингу, а цѣнность серебра, содержащагося въ визитной карточкѣ, $\frac{1}{30}$ пфеннинга. Читатель спроситъ, пожалуй, зачѣмъ же фото-

графы берутъ такъ дорого за свои изображенія? На это можно отвѣтить, что цѣна опредѣляется не цѣнностью матеріаловъ, а работой, потребной для приготовленія изображеній, и если принять въ соображеніе, что фотографъ долженъ продѣлать 28 операцій, чтобъ приготовить негативъ, 8—для полученія позитива, что при этихъ операціяхъ изображеніе часто не удастся, что, наконецъ, кромѣ цѣнности серебра въ одинъ пфеннингъ, для приготовленія листа берется въ работу на 3 гроша серебряныхъ солей и что не болѣе одной трети этого серебра получается обратно изъ воды, въ которой промывали изображеніе, что листъ бумаги стоитъ $2\frac{1}{2}$ гроша, что для подклеиванья берется картонъ въ такую же цѣну, что слѣдуетъ вычесть плату за помѣщеніе и жалованье ретушеру и тому, кто производитъ самыя операціи, то цѣна не покажется намъ слишкомъ высокой.

Количество серебра, употребляемаго ежегодно въ фотографіи, огромно, въ особенности если принять во вниманіе, что его берется въ работу въ 33 раза болѣе, нежели дѣйствительно содержится въ изображеніи. Считаютъ, что цѣнность его приблизительно равна 9.000,000 талеровъ.

ГЛАВА ДВѢНАДЦАТАЯ.

О ВѢРНОСТИ ФОТОГРАФИЧЕСКИХЪ ИЗОБРАЖЕНІЙ.

Личное вліяніе фотографа.—Разныя отрасли фотографіи.—Вліяніе стеколъ, продолжительности освѣщенія, цвѣтовъ и моделей.—Объ характеристичномъ въ изображеніи.—Невѣрности фотографіи.—Различіе между фотографіей и искусствомъ.

а) Личное вліяніе фотографа.

Въ предыдущихъ главахъ мы изучили ходъ развитія, теорію и практику фотографіи при употребленіи серебряныхъ солей. Мы бѣгло разсмотрѣли нѣкоторыя практическія примѣненія фотографіи, напр. свѣтокопировальный процессъ. Теперь задача наша въ томъ, чтобы болѣе ознакомиться съ однимъ пунктомъ, очень важнымъ при опредѣленіи достоинствъ фотографіи.

Большая часть публики предполагаетъ, что практика фотографіи всегда одна и та же, что для фотографа все равно, съ какого бы предмета ни снимать изображеніе, а слѣдовательно, что фотографъ, умѣющій снимать портреты, долженъ также умѣть снимать изображенія съ

машинъ, ландшафтовъ и масляныхъ картинъ. Исходной точкой этого заблужденія служитъ то мнѣніе, что изображеніе дѣлается само собой, когда фотографъ открываетъ и закрываетъ крышку прибора.

Читателямъ уже извѣстно, что изображеніе не образуется само собой, а должно быть прежде проявлено, усилено, укрѣплено и копировано. Для всѣхъ этихъ операцій не существуетъ опредѣленной мѣры или правилъ относительно времени, которое фотографъ долженъ употребить на освѣщеніе, проявленіе, укрѣпленіе, копированіе и тонированіе изображеній. Это совершенно зависитъ отъ произвола фотографа, онъ можетъ, смотря по своему желанію, сдѣлать изображеніе болѣе или менѣе подробнымъ (зависитъ отъ продолжительности освѣщенія), болѣе или менѣе блестящимъ (отъ усиленія), болѣе или менѣе темнымъ (отъ копированія), болѣе или менѣе синимъ (зависитъ отъ тонированія). Чѣмъ же онъ руководствуется при опредѣленіи, *вѣрно* или *невѣрно* изображеніе? Единственно одной натурой. Онъ долженъ изучить ее и сравнивать со своимъ изображеніемъ. Конечно, это не легко. Оригиналъ виденъ только на позитивѣ, на изображеніи же онъ является сперва отрицательный, и чтобъ сравнить съ нимъ негативъ, фотографъ долженъ сначала вообразить себѣ послѣдній въ обратномъ видѣ, т. е. представить себѣ позитивную копію съ него. Для подобнаго сравненія требуется гораздо болѣе изученія и опыта, нежели предполагаетъ публика.

Если передъ человѣкомъ, ничего не понимающимъ въ книгопечатаніи, положить два листа, изъ которыхъ одинъ хорошо, а другой дурно напечатанъ, то онъ, если только ошибки не слишкомъ грубы, не замѣтитъ разницы между обоими, тогда какъ привычный глазъ наборщика тотчасъ

узнаеть, что въ одномъ листѣ буквы различной ширины, мѣстами стоятъ прямо, а въ другихъ косо, не одинаково темно напечатаны. Точно также и для оцѣнки фотографическаго произведенія требуется опытный глазъ, замѣчающій не только самыя мелкія подробности изображенія, но и особенности оригинала. Я не имѣю вѣрнаго глаза для этого, часто говоритъ непосвященный, т. е. я не привыкъ видѣть такихъ вещей; доказательство, какъ несовершенно мы умѣемъ владѣть наиболѣе совершеннымъ изъ нашихъ пяти органовъ чувствъ. Слепорожденный, которому помощію операціи возвращено зрѣніе, не можетъ сначала отличить куба отъ шара, собаку отъ кошки. Онъ не привыкъ видѣть такіе предметы и долженъ сперва научиться распознавать ихъ.

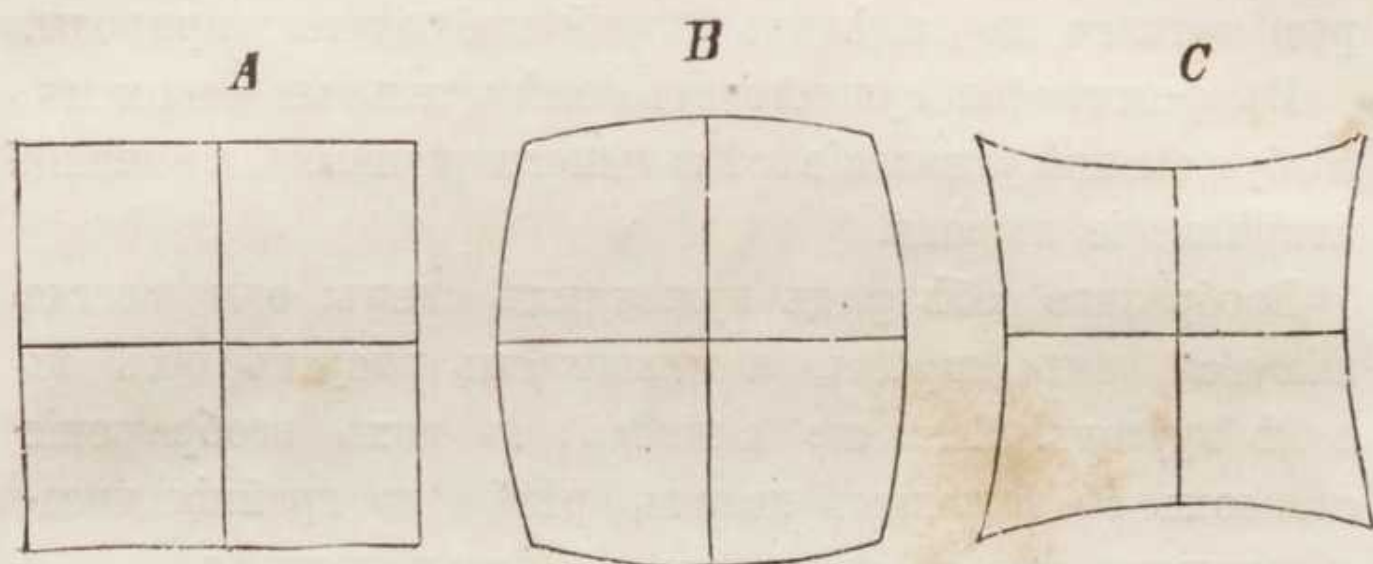
И мы, обладающіе здоровыми глазами, слѣпы относительно предметовъ, которые не привыкли видѣть, что всего рѣзче обнаруживается въ искусствѣ и фотографіи, тѣсно связанной съ нимъ. Портретные фотографы не могутъ снять хорошаго изображенія съ ландшафта, по той причинѣ, что глаза ихъ не привыкли къ ландшафтамъ, что изображеніе, недостаточно долго освѣщенное, дурно проявленное и усиленное, еще хуже копированное, они принимаютъ за хорошее, имъ неизвѣстно вліяніе положенія и напряженности солнца, воздушной перспективы и облаковъ, а также и многихъ другихъ частныхъ.

Итакъ, хотя исполнительная часть фотографіи всегда одинакова, тѣмъ не менѣе каждый классъ предметовъ требуетъ особаго изученія, и потому существуютъ отдѣльно: портретные фотографы, фотографы ландшафтовъ, фотографы, снимающіе изображенія съ масляныхъ картинъ и т. д.

б) Вліяніе предметовъ, прибора и самаго процесса.

Часто приходится слышать отъ почитателей фотографіи, что это юнсе искусство передаетъ чистую правду, разумѣя подъ правдой соотвѣтствіе съ дѣйствительностью. Въ самомъ дѣлѣ фотографія, если ее надлежащимъ образомъ примѣнять, можетъ давать болѣе вѣрныя изображенія, нежели другія искусства, но тѣмъ неменѣе оно не абсолютно вѣрно. Потому-то именно и важно знать источники ея невѣрности. Ихъ много. Прежде всего я буду говорить объ оптическихъ ошибкахъ.

Стекла, употребляемыя въ фотографіи, не даютъ всегда вполне вѣрныхъ изображеній. Напримѣръ, если сни-



Фиг. 50.

мать изображеніе съ квадрата, посредствеомъ простаго стекла, то часто прямыя линіи выходятъ кривыми, какъ видно на приложенныхъ рисункахъ, хотя и не въ такой степени. Изображеніе, снятое *невѣрно-рисующимъ стекломъ*, очевидно не вѣрно, такъ какъ прямыя линіи по краямъ вышли кривыми. Многія могутъ не замѣтить этой невѣрности, но она все-таки существуетъ. Многіе могутъ возразить, что подобныхъ ошибокъ не случится, если взять вѣрно рисующее стекло; но чтобъ разубѣдиться, стоитъ только разъ посмотрѣть на изображенія высокихъ зданій, снятыя вѣрно рисующимъ

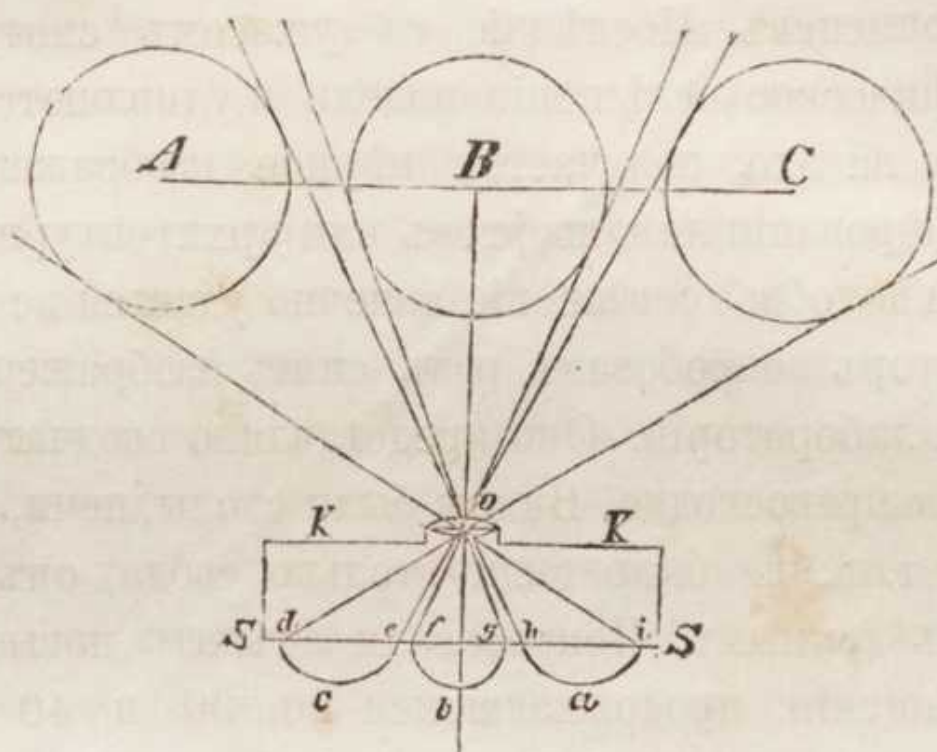
стекломъ съ низкой точки зрѣнія. Отвѣсныя линіи оказываются на фотографіи сходящимися кверху, потому что фотографъ, для того, чтобъ обозрѣвать все зданіе до самой крыши, принужденъ косо направить инструментъ вверхъ. При-этомъ то прямыя линіи и выходятъ сходящимися кверху. Во избѣжаніе этихъ ошибокъ попробовали приготовить стекла съ бѣльшимъ полемъ зрѣнія, такъ-называемые *пантоскопы*. Но они опять-таки имѣютъ тотъ недостатокъ, что передаютъ отдаленные предметы въ уменьшенномъ, а близкіе въ увеличенномъ размѣрѣ,—невѣрность незамѣтная для многихъ, но которую тотчасъ же замѣтитъ тонкій наблюдатель природы.

Въ фотографіи существуетъ замѣчательный феноменъ, возбуждающій удивленіе всѣхъ непосвященныхъ, а именно, искривленіе шаровъ.

Вообразите себѣ рядъ пушечныхъ ядеръ; они всегда кажутся намъ шарами, а живописецъ рисуетъ ихъ въ видѣ круговъ. Если же снимать съ нихъ изображеніе стекломъ съ большимъ полемъ зрѣнія, то крайнія представляются уже не круглыми, а эллиптическими.

Чтобъ разъяснить это явленіе, мы должны еще разъ заняться образованіемъ изображенія. Представьте себѣ три ядра *A*, *B*, *C* передъ камерой *K*, со стекломъ *o*. Отъ каждаго изъ шаровъ (фиг. 51) на оптическій центръ стекла идутъ конусы лучей, распространяются по камерѣ и пересѣкаютъ поверхность изображенія овально, если ихъ оси наклонны къ ней, какъ въ *A* и *C*. Изображеніе имѣетъ форму круга только при положеніи оси лучей конуса, перпендикулярномъ къ поверхности *SS*, какъ напр. въ *B*. Подобная невѣрность происходитъ въ томъ случаѣ, если поле зрѣнія стекла очень велико, а ядра расположены близко къ его краю.

Одинъ фотографъ принесъ автору изображеніе зѣмка, передъ которымъ стоялъ рядъ статуй, снятое посредствомъ стекла съ большимъ полемъ зрѣнія. На этомъ изображеніи головы статуй, а также и животы по мѣрѣ удаленія въ сторону становились все шире и шире, такъ что стройный Аполлонъ Бельведерскій, который къ несчастію стоялъ на самомъ краю, имѣлъ такое толсто-щекое лицо и животъ столь почтенныхъ размѣровъ, что походилъ на доктора Лютера.



Фиг. 51.

Но кромѣ этихъ обстоятельствъ существуетъ еще другая причина, имѣющая важное вліяніе на вѣрность фотографическихъ изображеній, а именно: фотографія вообще передаетъ свѣтлыя части слишкомъ свѣтло, а темныя тѣни слишкомъ черно. Это наиболѣе важный недостатокъ, лежащій въ самомъ существѣ фотографіи и избѣжать котораго очень трудно. Яснѣе всего онъ обнаруживается при сниманіи изображенія съ предмета, ярко освѣщеннаго солнцемъ, напр. статуи. При кратковременной съемкѣ получится подробное изображеніе свѣт-

лой стороны, менѣе же освѣщенные части будутъ имѣть видъ чернаго пятна. Если же время освѣщенія продолжительно, то подробности тѣней выходятъ отчетливо, а свѣтлыя части „переосвѣщены“ и такъ густо покрыты, что подробности исчезаютъ. Поэтому фотографамъ приходится прибѣгать къ различнымъ уловкамъ; они должны, если желаютъ получить вѣрное изображеніе, сглаживать рѣзкія противоположности освѣщенія, т. е. ослаблять свѣтъ, а тѣни освѣщать сильнѣе, нежели это требуется для живописцевъ. Послѣдніе съ ужасомъ смотрятъ на фотографическое освѣщеніе модели и удивляются, когда, несмотря на это, получается вѣрное изображеніе. При фотографированіи ландшафтовъ или архитектурныхъ произведеній подобное освѣщеніе конечно удается не такъ хорошо. Авторъ попробовалъ разъ снять изображеніе внутренней лабораторіи. Оно представляло сводчатую залу. Все вышло превосходно. Видны были столы, печи, реторты, лампы и т. п., не было видно только свода, онъ вышелъ слишкомъ темнымъ. Попробовали сдѣлать новые снимки при освѣщеніи, продолжавшемся 20, 30 и 40 минутъ. Наконецъ удалось получить слѣды свода, но зато предметы, находившіеся вблизи окна, были „переосвѣщены“, такъ что вышли бѣлыми, какъ-будто покрытые снѣгомъ. То обстоятельство, что при фотографированіи темныя мѣста выходятъ слишкомъ темными, обнаруживается уже при самыхъ простыхъ работахъ, напр. копированіи гравюръ. Одинъ фотографъ снялъ копію съ сраженія гунновъ Каульбаха. Получилась прелестная картина, но городъ на заднемъ планѣ вышелъ слишкомъ густымъ и чернымъ. Заказчикъ отказался принять фотографію и потребовалъ другую. Фотографъ приготовилъ другую, подвергая пластинку болѣе продолжительному дѣйствію

свѣта, задній планъ вышелъ отлично, но близкіе предметы, которые должны бы быть черными и выдѣляться, вышли сѣрыми. Наконецъ фотографъ исправилъ фотографію ретушевкой. Я привелъ эти примѣры, чтобъ показать, какъ трудно передать на фотографіи предметы совершенно вѣрно съ природой. Теперь должно указать еще на самый затруднительный источникъ невѣрностей, а именно на цвѣта. Въ фотографіи холодные тоны (синій, фіолетовый и зеленый) выходятъ слишкомъ свѣтлыми, а теплые (красный и желтый) слишкомъ темными. Это можно видѣть на недавно появившейся въ продажѣ фотографіи солнечнаго заката на Гангѣ Гильдебранта. Раскаленное красное солнце съ сіяющими хроможелтыми облаками, на ультрамариновомъ небѣ. Но что сдѣлалось съ этимъ послѣ фотографированія? Черный кругъ посреди такихъ же черныхъ облаковъ. Оно скорѣе походило на солнечное затмѣніе въ Аденѣ. Еще рѣзче обнаруживается затруднительность вѣрно передавать въ свѣтописи природу, когда фотографъ пытается разрѣшить высшія художественныя задачи. Возьмемъ примѣръ. Существуетъ хорошенькій жанръ „любовь матери“. Онъ представляетъ молодую мать, читающую въ креслахъ; ее внезапно обнимаетъ сзади ея маленькій сынъ; пріятно изумленная мать опускаетъ руку съ книгой, обращаетъ взоръ на своего любимца и подставляетъ ему щеку для поцѣлуя.

Одному фотографу захотѣлось воспроизвести подобную картину при посредствѣ живыхъ моделей. Онъ пріискалъ красивую дѣвушку, которая должна была изображать мать, и подходящаго мальчика. Кресло для матери, стулъ, комнатныя декораціи и нѣсколько аксессуаровъ было легко достать. Затѣмъ слѣдовало приступить къ поста-

новѣй моделей. Псевдо-мать легко подчинилась желаніямъ фотографа и придала даже своему лицу выраженіе, которое, пожалуй, могло быть принято за материнскую любовь. Мальчикъ оказался менѣе податливъ. Его вовсе не привлекала молодая мнимая мать, онъ энергически противился всякому сближенію, такъ что потребовалось нѣсколько пинковъ, чтобъ заставить его принять желаемое положеніе. Все это заняло достаточно времени. Мать нѣсколько утомилась отъ неудобнаго положенія съ полуобороченной головой. Наконецъ фотографъ принялся за самую съемку. Негативъ вышелъ отчетливый и безъ пятенъ. Модели къ величайшей ихъ радости были отпущены. Но каковъ же оказался конечный результатъ? Мальчикъ обнималъ мать съ лицомъ, на которомъ отражались еще недавнія колотушки, а во взглядѣ было видно желаніе задушить ее; послѣдняя смотрѣла на сына такъ серьезно, какъ будто-бы хотѣла сказать: „Карлъ, ты очень избалованъ“, и казалась очень недовольной, что прервали ея пріятное чтеніе. Можно ли утверждать, что подобныя изображенія вѣрно передаютъ намѣренія художника? Будетъ ли представленная такимъ образомъ картина выраженіемъ подписи „любовь матери“? Всякій увидитъ всю ложность такого изображенія.

Тысячи подобныхъ фотографій находятся въ продажѣ. Десять лѣтъ тому назадъ ихъ приготавливали массами для стереоскоповъ и если онѣ находятъ покупателей, то въ этомъ виноваты единственно дурной вкусъ публики. Иные, быть можетъ, скажутъ, что въ невѣрности изображенія виноваты не фотографъ, а непокорныя модели.

Это обстоятельство, какъ разъ противопоставляетъ огромныя затрудненія приготовленію хорошаго портрета.

Многіе люди вовсе не желаютъ, чтобъ изображеніе вѣрно передавало ихъ характеръ.

Плутъ желаетъ казаться на изображеніи честнымъ человѣкомъ, многіе дряхлые старики молодыми, кокетливыми и ловкими; горничная—представить изъ себя въ мастерской изящную дѣвицу, мѣщанка—придворную даму, человѣкъ, подметающій улицы, хочетъ казаться джентльменомъ; изображеніе служить для удовлетворенія ихъ личнаго чванства; эти люди, чтобъ казаться знатными и нарядными, надѣваютъ на себя свои праздничныя платья (иногда даже чужія), которыя по большей части сидятъ на нихъ чрезвычайно неловко, упражняются дома передъ зеркаломъ, подъ наблюденіемъ папаша, мамы, жены или возлюбленной, придумывая невозможныя позы. Даже образованные люди подвержены этой слабости. Вотъ что рассказываетъ Торвальдсенъ про Байрона, который пришелъ къ нему для сеанса: „Онъ сѣлъ противъ меня и какъ только я принялся за работу, сталъ придавать своему лицу совершенно чуждое ему выраженіе. Я ему это замѣтилъ. Байронъ мнѣ возразилъ: „Это—истинное выраженіе моего лица“. Хорошо, сказалъ я, и сдѣлалъ его портретъ такъ, какъ мнѣ хотѣлось. Всѣ объявили, что портретъ чрезвычайно похожъ, но лордъ Байронъ воскликнулъ: портретъ совершенно не похожъ на меня, я выгляжу гораздо несчастнѣе. А именно въ то время, прибавляетъ Торвальдсенъ, онъ хотѣлъ, во что бы то ни стало, казаться несчастнымъ. Фотографу въ этомъ отношеніи гораздо хуже. Еслибъ Байронъ пришелъ къ фотографу и принялъ передъ камеръ-обскурой свое несчастное выраженіе лица, что бы онъ могъ сдѣлать? Къ несчастію, фотографъ зависитъ отъ модели, многіе въ рѣшительную минуту не выдер-

живають и дѣлають это не изъ дурнаго желанія, а по слабости нервовъ, разсѣянности или отъ скуки. Конечно многое зависитъ отъ обращенія фотографа, который долженъ умѣть любезно управлять своей публикой, хотя часто портреты не удаются не по его винѣ. Авторъ этой книги былъ нѣсколько разъ свидѣтелемъ, какъ его знакомые въ минуту сниманія, не подозрѣвая этого сами, принимали совершенно чуждое имъ выраженіе лица.

Но существуютъ еще болѣе характеристическіе случаи фотографической невѣрности, которые нельзя поставить въ вину моделямъ. Предположимъ, что фотографъ, прельщенный красотой картины Клода, Шармера и Гильдебранта, желаетъ сдѣлать фотографическій снимокъ съ заката солнца. Конечно, достаточно одной секунды, чтобъ получить изображеніе яркаго солнца. Но каково же будетъ полученное изображеніе? Круглое бѣлое пятно, нѣсколько свѣтлыхъ облаковъ вокругъ, вотъ все что выйдетъ ясно. Всѣ прочіе предметы ландшафта: деревья, дома, люди, вслѣдствіе слишкомъ короткаго времени дѣйствія свѣта на пластинку, образуютъ черную массу; тамъ, гдѣ глазъ ясно различаетъ дороги, тропинки, деревни, лѣса и луга, не видно ничего, кромѣ темнаго пятна, безъ всякихъ контуровъ. Вѣрно ли подобное изображеніе? Даже самые восторженные почитатели фотографіи не осмѣлятся признать этого. Подбныхъ случаевъ, гдѣ вслѣдствіе рѣзкихъ контрастовъ между свѣтомъ и тѣнями, невозможно получить хорошаго изображенія, множество. Достаточно посмотреть на большинство фотографій бѣлаго памятника короля въ Берлинскомъ тиргартенѣ. Памятникъ превосходенъ, но задній планъ, наполненный деревьями, представляетъ расплывающуюся черную массу, безъ подробностей, безъ полутоновъ, однимъ словомъ

все, что хотите, только не изображеніе прелестныхъ группъ деревьевъ, которыми всѣ восхищаются въ тир-гартенѣ. Еще многочисленнѣе фотографіи комнатъ, на которыхъ темные углы, довольно ясно различаемые нашимъ глазомъ, представляются темными какъ ночь. Кромѣ поименованныхъ встрѣчаются еще другіе случаи фотографической невѣрности.

Передъ нами горный ландшафтъ. На среднемъ планѣ расположена деревушка, окруженная съ обѣихъ сторонъ лѣсистыми холмами, ея дома тянутся вверхъ по склонамъ между деревьями. Вдали цѣпь красиво очерченныхъ горъ, вершины которыхъ блестятъ при вечернемъ солнцѣ, замыкаетъ прелестную картину; одно только мѣшаетъ, а именно разрушенный свиной хлѣвъ съ кучей соломы возлѣ него, помѣщенный очень близко къ зрителю. Еслибъ живописецъ сталъ рисовать этотъ ландшафтъ, то онъ, не колеблясь, или совсѣмъ бы пропустилъ хлѣвъ или нарисовалъ бы его такъ темно и неопредѣленно, что онъ не портилъ бы общаго впечатлѣнія. Но какъ же быть фотографу? Ему нельзя уничтожить мѣшающій предметъ. Онъ ищетъ другую точку зрѣнія; но тамъ деревья покрываютъ большую часть ландшафта. Итакъ онъ принужденъ снять видъ съ хлѣвомъ и каково же будетъ полученное имъ изображеніе? Хлѣвъ, стоящій на первомъ планѣ, выйдетъ на изображеніи, вслѣдствіе своей близости, исполинскихъ размѣровъ. Напротивъ, главный предметъ, отдаленный ландшафтъ является очень небольшимъ и малозначащимъ. Но еще злополучнѣе дѣйствуетъ соломенная куча передъ хлѣвомъ, она занимаетъ почти четверть изображенія. Кромѣ того, какъ наиболѣе яркоосвѣщенная часть изображенія, она первая бросается въ глаза зрителю, отвлекаетъ его взоръ отъ

другихъ, болѣе важныхъ предметовъ, а слѣдовательно мѣшаетъ. Итакъ, полученная фотографія будетъ не изображеніемъ ландшафта, а изображеніемъ свинаго хлѣва. Второстепенный предметъ сдѣлался главнымъ. Изображеніе невѣрно. Оно ложно не оттого, чтобъ въ природѣ не было представленныхъ на немъ предметовъ, а потому, что второстепенные предметы выступаютъ слишкомъ большими и отчетливыми, а главный предметъ, напротивъ, является слишкомъ маленькимъ, неяснымъ и незначительнымъ.

Мы коснулись одной изъ самыхъ слабыхъ сторонъ фотографіи, а именно она рисуетъ съ одинаковой отчетливостью какъ главные, такъ и второстепенные предметы. Свѣточувствительная пластинка относится безразлично ко всѣмъ предметамъ, между тѣмъ какъ истинный художникъ старается, чтобъ характеристичное въ изображеніи выдавалось, а второстепенное затушевываетъ, сглаживаетъ. Именно оттого, что онъ выставляетъ только характерное, а второстепенное пропускаетъ, онъ подходит ближе къ истинѣ, нежели фотографія, которая передаетъ маловажные предметы съ такой же отчетливостью, какъ и главное, а иногда даже отчетливѣе. Рейнольдсъ говоритъ о портретѣ женщины, на заднемъ планѣ котораго находилась очень заботливо нарисованная яблоня: „Это — изображеніе яблони, а не дамы“. Подобное же замѣчаніе можно сдѣлать о множествѣ фотографій. Итакъ, повторяемъ, одинъ изъ главныхъ недостатковъ фотографіи тотъ, что она сильнѣе передаетъ второстепенные предметы, нежели главные. Иногда видишь на изображеніи много свѣтлой мебели и только потомъ, при болѣе внимательномъ разсматриваніи, замѣчаешь посреди ея человека, портретъ котораго должно представлять изобра-

женіе. Или видишь вышитую бѣлую блузу и затѣмъ только замѣчаешь, что на ней находится голова дѣвушки. Любуешься паркомъ съ великолѣпными фонтанами и другими причудами и ужъ вслѣдъ затѣмъ замѣчаешь господина въ черномъ пальто, едва выдающагося на темномъ фонѣ кустарника. Многимъ быть можетъ покажется страннымъ, что авторъ приписываетъ больше правды свободному искусству живописи, нежели фотографіи, которая слыветъ за самый вѣрный способъ воспроизведенія изображеній. Само собой разумѣется, что тутъ идетъ рѣчь только о произведеніяхъ первоклассныхъ художниковъ. Въ томъ-то и заключается главная заслуга фотографіи, что она сдѣлала невозможной пачкотню дурныхъ живописцевъ, произведенія которыхъ продавались прежде во всѣхъ улицахъ. Но безупречное фотографическое произведеніе не дѣлается само собой. Фотографъ долженъ при этомъ испытывать, взвѣшивать и обдумывать, какъ бы устранить всѣ препятствія для полученія вѣрнаго изображенія. Фотографъ, желающій получить вѣрное изображеніе, долженъ заботиться о томъ, чтобъ главное выдѣлялось, а второстепенное сглаживалось. Нечувствительная пластинка іодистаго серебра не можетъ сдѣлать этого, она рисуетъ по неизмѣннымъ законамъ все, что передъ ней. Этого можно достигъ съ одной стороны особымъ предуготовленіемъ оригинала, а съ другой соотвѣтствующей обработкой негатива. Конечно, фотографъ долженъ умѣть отличать въ оригиналѣ характерное отъ второстепеннаго. Поэтому кто приступаетъ къ какой-нибудь фотографической задачѣ, долженъ сначала освоиться съ предметомъ, чтобъ знать, какъ за него приняться. Фотографъ не можетъ такъ свободно распоряжаться своими матеріалами, какъ художникъ, неподатливость мо-

делей и оптико-химическія препятствія часто дѣлають тщетными его лучшія намѣренія. Поэтому всегда будетъ существовать разница между фотографіями и произведеніями искусствъ, которую можно опредѣлить тѣмъ, что фотографія даетъ болѣе вѣрныя изображенія формы, а искусство характера.

ГЛАВА ТРИНАДЦАТАЯ.

СВѢТЪ ТѢНИ И ПЕРСПЕКТИВА.

Различіе между изображеніемъ и дѣйствительностью.—Дѣйствіе тѣней. — Перспективныя сокращенія. — Вліяніе точки зрѣнія зрителя.—Вліяніе разстоянія.—Вліяніе высоты глаза.

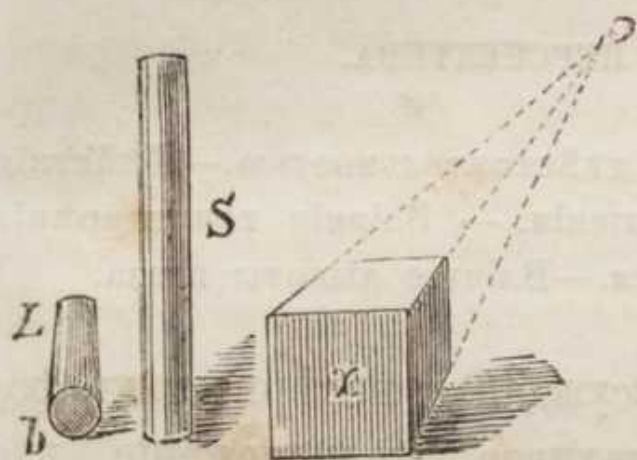
Въ предыдущей главѣ, разсуждая о невѣрностяхъ фотографіи, мы сдѣлали молчаливое предположеніе, что возможно получить вѣрное изображеніе предмета, если не фотографіей, то рукой искуснаго художника.

Разсмотримъ теперь, насколько справедливо подобное предположеніе.

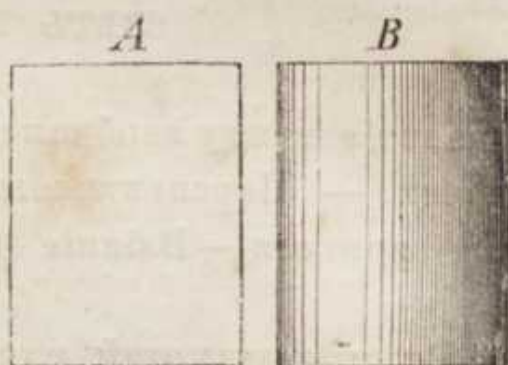
Возьмемъ простѣйшій случай—кубъ и цилиндръ. Если нарисовать ихъ, то получатся фигуры, приблизительно соотвѣтствующія приложеннымъ x и S (фиг. 52). Эти фигуры плоски какъ бумага, между тѣмъ какъ оригиналы представляютъ тѣла. Можно ли сказать, что изображеніе и тѣло соотвѣтствуютъ одинъ другому. Ни въ какомъ случаѣ! Пусть спросятъ объ этомъ слѣднаго, который оцупалъ ихъ. Но можно сдѣлать изъ мрамора или гипса кубъ, имѣющій

форму тѣла. Въ такомъ случаѣ, окрашивая кубъ подобно дереву, можно вести обманъ еще далѣе. Глазъ, пожалуй, признаетъ подобный кубъ за деревянный. Но слѣпой, ощутивъ тотъ и другой, скажетъ, форма соотвѣтствуетъ, но вещество нѣтъ, потому что деревянный кубъ кажется теплымъ при прикосновеніи, а каменный холоднымъ.

Сказанное объ этихъ предметахъ относится также и ко всѣмъ другимъ предметамъ и ихъ изображеніямъ. Ни одно не представляетъ абсолютно вѣрной копіи предмета. Если плоское изображеніе производитъ на нашъ глазъ впечатлѣніе тѣла, то это будетъ обманъ, которому часто подвергается нашъ глазъ.



Фиг. 52.



Фиг. 53.

Два прямоугольника *A* и *B*, нарисованные на бумагѣ (фиг. 53), производятъ впечатлѣніе плоскихъ фигуръ. Но если провести на одномъ изъ нихъ болѣе узкія и широкія линіи, или же соотвѣтственно оттушевать, то оно будетъ казаться ужъ не прямоугольникомъ, а круглымъ тѣломъ. Итакъ, мы можемъ обмануть нашъ опытный глазъ, подражая переходамъ отъ свѣта къ тѣнямъ; подобный обманъ (распредѣленіе свѣта и тѣней) служитъ однимъ изъ важнѣйшихъ вспомогательныхъ средствъ въ искусствѣ придавать плоскимъ предметамъ видъ тѣлъ.

Но существуетъ еще болѣе важное средство для обмана зрѣнія, а именно перспектива.

Если разсматривать кубъ (фиг. 52), всѣ стороны котораго равны между собой, то онѣ покажутся намъ весьма различной величины. Одна только плоскость, обращенная къ нашимъ глазамъ, является намъ въ видѣ квадрата, другія же значительно укороченными; поверхности кажутся совершенно неправильными, параллельныя линіи сходятся и направляются къ одной точкѣ *о*, называемой точкой исчезанія.

Тоже находимъ и во всѣхъ другихъ тѣлахъ: висящая рука или стоящій столбъ *S* (фиг. 52) представляются намъ во всей ихъ длинѣ, между тѣмъ какъ вытянутая рука или лежащій столбъ *L* кажутся укороченными; размѣры сжимаются и, наконецъ, вмѣсто столба мы видимъ только его круглое основаніе *b*, которое, смотря по тому, обращено къ намъ прямо или косвенно, кажется то круглымъ, то эллиптическимъ, а параллельныя края столба сходящимися. Тоже самое замѣчаемъ съ желѣзнодорожными рельсами, если смотрѣть на нихъ по направленію ихъ длины. Мы не признаемъ это невѣрностью (хотя оно будетъ ею въ дѣйствительности) единственно по привычкѣ.

Изъ опыта извѣстно, что рука, протянутая къ намъ, длиннѣе, чѣмъ она кажется нашему глазу, а также, что повидимому сходящіеся рельсы желѣзной дороги параллельны. Мы постоянно поправляемъ ошибки зрѣнія. Слѣдовательно глазъ даетъ намъ ложное представленіе о предметѣ и этимъ обстоятельствомъ пользуется живописецъ. Онъ представляетъ лежащій столбъ *Lb* и боковыя поверхности куба настолько же не вѣрно, какъ видитъ ихъ глазъ, т. е. укороченными и со сходящимися параллельными линіями, и каждый вдается въ этотъ обманъ.

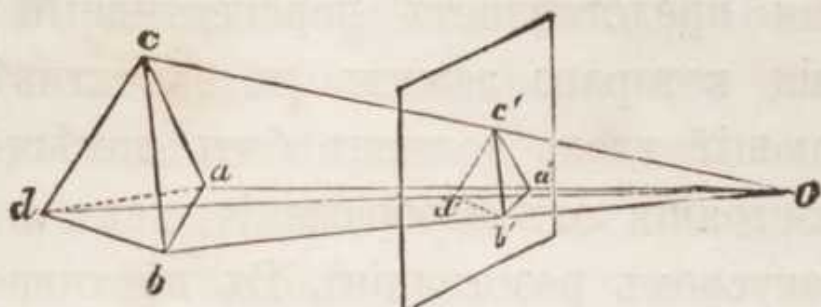
Задача какъ живописца, такъ и фотографа, состоитъ въ томъ, чтобъ вѣрно изобразить укороченіе, т. е. въ такомъ видѣ, какъ оно представляется глазу. Если это имъ не удастся, то изображеніе будетъ невѣрно.

Законамъ укороченія учить насъ перспектива.

Глазъ нашъ представляетъ камеръ-обскуру съ обыкновеннымъ ландшафтнымъ стекломъ. Изъ оптики извѣстно, что изображеніе точки лежитъ на прямой оси, проведенной изъ точки въ оптическій центръ объектива.

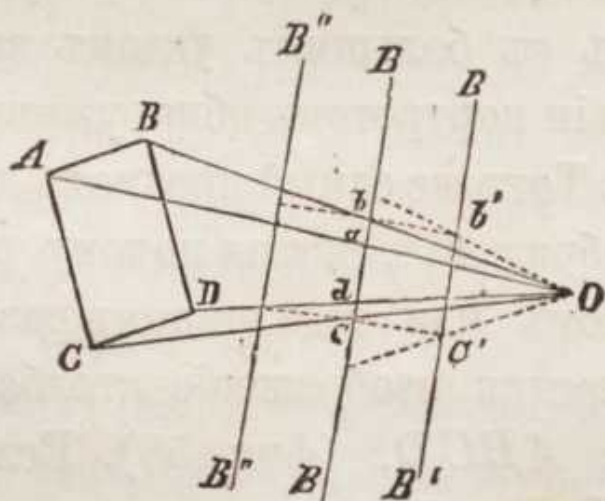
Тамъ, гдѣ эта линія, называемая главною осью, пересѣкаетъ плоскость изображенія (матовое стекло камеры или сѣтчатую оболочку глаза), получается изображеніе данной точки. Слѣдовательно изображеніе прямой линіи будетъ тамъ, гдѣ лучи, исходящіе изъ отдѣльныхъ точекъ, пересѣкутъ пластинку. Лучи образуютъ плоскость, пересѣкающую поверхность изображенія по направленію прямой линіи, такъ что изображеніе послѣдней представляетъ также прямую линію, изображеніе треугольника—треугольникъ. Если плоская фигура сѣтчатой оболочки, т. е. пластинка для принятія изображенія параллельна, то по извѣстнымъ законамъ стереометріи фигура изображенія будетъ подобна фигурѣ оригинала. Если вообразить себѣ передъ глазомъ стеклянную пластинку, перпендикулярную его оси, то лучи, исходящіе изъ предмета $abcd$, пересѣкая ее, образуютъ $a'b'c'd'$ (фиг. 54). Если, имѣя назначенную точку пересѣченія и данную пластинку для принятія изображенія, требуется построить подобную фигуру, то этотъ рисунокъ, помѣщенный въ надлежащемъ положеніи и разстояніи отъ глаза, произведетъ въ немъ такое же впечатлѣніе, какъ и самый предметъ. Этимъ объясняется обманъ, благодаря которому вѣрно построенное плоское изображеніе произво-

дитъ впечатлѣніе тѣла. Подобное изображеніе, построенное по вышеупомянутому способу, называется *перспективнымъ рисункомъ*. Понятно, что его слѣдуетъ разсматривать при тѣхъ же условіяхъ, при которыхъ онъ былъ начерченъ.



Фиг. 54.

Пусть $ABCD$ (фиг. 55) будетъ чертежемъ дома, B —пластинка для принятія изображенія, O —точка пересѣченія лучей, $abcd$ —изображеніе точекъ $ABCD$, то, если мы желаемъ, чтобъ перспективное изображеніе $abcd$ произвело на глазъ такое же впечатлѣніе, какъ и самый предметъ, глазъ слѣдуетъ помѣстить въ точкѣ пересѣченія O



Фиг. 55.

Если пододвинуть къ глазу пластинку, напр. въ B , то легко замѣтитъ, что лучи перекрещиваются въ глазѣ подъ совершенно другимъ угломъ, нежели лучи, исходящіе изъ предмета $ABCD$, и потому не могутъ произвести вѣрнаго впечатлѣнія. Тоже самое произойдетъ, если

пластинку удалить отъ глаза (напр. въ B''). Следовательно, если желаемъ, чтобъ перспективный рисунокъ произвелъ вѣрное впечатлѣніе, необходимо разсматривать его изъ точки пересѣченія лучей, взятой въ основаніи его построенія.

Фотографія представляетъ перспективный рисунокъ, точка зрѣнія котораго лежитъ въ объективѣ, поэтому разсматривающій глазъ долженъ быть помѣщенъ на такомъ же разстояніи отъ изображенія, какъ и объективъ (т. е. на фокусномъ разстояніи). Въ противномъ случаѣ впечатлѣніе не вѣрно.

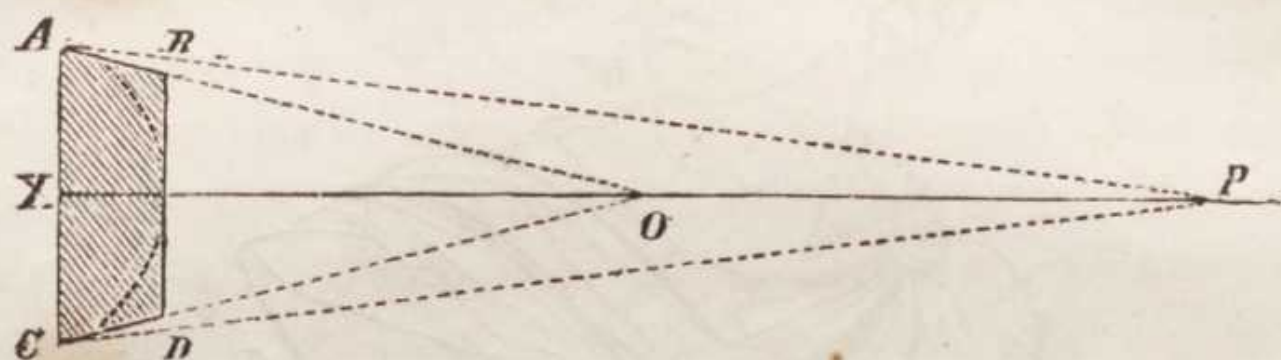
Обыкновенно фокусное разстояніе стеколъ равно 4 дюймамъ или даже менѣе; на такомъ близкомъ разстояніи невозможно разсмотрѣть предметъ невооруженнымъ глазомъ. Но для яснаго видѣнія должно удалить изображение, по крайней мѣрѣ, на 8 дюймовъ отъ глаза, вотъ отчего фотографіи производятъ невѣрное впечатлѣніе. Подобный случай часто встрѣчается при употребленіи для сниманія стеколъ съ большимъ угломъ зрѣнія.

Но при сниманіи портретовъ обнаруживаются еще другія погрѣшности. Тотъ же самый предметъ даетъ совершенно различныя изображенія, смотря по тому, разсматриваютъ ли его на близкомъ или отдаленномъ разстояніи. Положимъ, что снимается изображеніе столба, имѣющаго на планѣ очертаніе $ABCD$. (фиг. 56). Если смотрѣть на него изъ точки P , то боковыя поверхности AB и CD видны очень хорошо. Теперь станемъ ближе къ предмету, напр. въ точку O . Изъ этой точки зрѣнія боковыя поверхности уже совершенно невидны. Черезъ это мѣняется весь характеръ изображенія. Если вообразить вмѣсто столба человѣческое лицо, то понятно, что щеки будутъ суживаться при приближеніи къ предмету, такъ

что все лице покажется слишкомъ узкимъ въ сравненіи съ высотой.

Справедливость выведенныхъ заключеній доказывается приложенными рисунками (фиг. 57. I и II). Это два снимка съ головы Аполлона, изъ которыхъ одинъ сдѣланъ на разстояніи 47, а другой 112 дюймовъ *). Бюстъ, а также снарядъ были поставлены совершенно отвѣсно.

Различіе бросается въ глаза. Вся (I) фигура кажется стройнѣе, тоньше, грудь даже нѣсколько слаба. Напротивъ, та же модель является на фигурѣ (II) дородной и съ толстыми щеками.



Фиг. 56.

Измѣреніемъ не трудно убѣдиться въ томъ, что стройность первой фигуры вовсе не обманъ зрѣнія **).

Разстояніе между глазомъ и точкой на груди, означенною крестомъ, не одинаково на обоихъ рисункахъ. Наибольшая ширина груди (принимая въ расчетъ обрубокъ руки) на рисункѣ (I) равна 56 миллиметрамъ, а на (II) 59

Кромѣ этихъ, такъ сказать, осязательныхъ различій, внимательный наблюдатель замѣтитъ еще различія въ

*) Оба снимка для болѣе вѣрной передачи переносятся фотоксис-лографически на дерево. Конечно, оно не производитъ такого эффектнаго впечатлѣнія, какъ оригиналъ. Но они все-таки достаточно понятны для внимательнаго наблюдателя.

**) На оригинальной фотографіи, гдѣ оба бюста выдѣляются на темномъ фонѣ, разница выступаетъ гораздо рѣзче.

характеръ обѣихъ головъ. Проведя линіи *aa* надъ прической, въ фигурѣ (II) она будетъ горизонтальной, а въ фигурѣ (I) опускается съ правой стороны.

Затѣмъ посмотримъ на подставку *P*. Ея кольца обра-



I. Фиг. 57.

зуютъ на фигурѣ (I) сильно округленные эллипсы, а на фигурѣ (II) почти плоскіе.

Обратимъ затѣмъ вниманіе на части плечъ *AA*. На рисункѣ (I) почти не замѣтно ихъ боковыхъ поверхностей, а на рисункѣ (II) онѣ выступаютъ ясно. Также

легко замѣтить, что задняя часть подставки при *и* выдается болѣе на рисунокѣ (II).

На рисунокѣ (II) голова сидитъ глубже между плечами (смотрите на уголь шеи при *W*), а на рисунокѣ (I) болѣе выдается, такъ что кажется точно вся фигура (I) под-



II. Фиг. 57.

нимаетъ выше голову. На рисунокѣ (II) голова какъ будто-бы наклонена впередъ. А между тѣмъ фигура стояла неподвижно, стекла были взяты вѣрныя, направленіе и высота зрѣнія оставались тѣ же при обѣихъ съемкахъ, измѣнено было только разстояніе.

Авторъ кромѣ этихъ двухъ головъ снялъ еще два изображенія при тѣхъ же условіяхъ, но на разстояніяхъ въ 60 и 80 дюймовъ; если поставить рядомъ всѣ четыре головы, то увидимъ, какъ фигуры, по мѣрѣ увеличенія разстоянія, дѣлаются толще, полнѣе, сдвоеннѣе, какъ прическа болѣе и болѣе наклоняется, эллипсы подставки дѣлаются все шире, ширина груди увеличивается, а отрѣзки рукъ все болѣе выступаютъ.

Итакъ мы получили съ того же предмета, производя снимки на неодинаковыхъ разстояніяхъ, замѣтно разнящіеся виды, подобно тому, какъ различное направленіе падающаго свѣта можетъ сообщить тому же предмету различный характеръ.

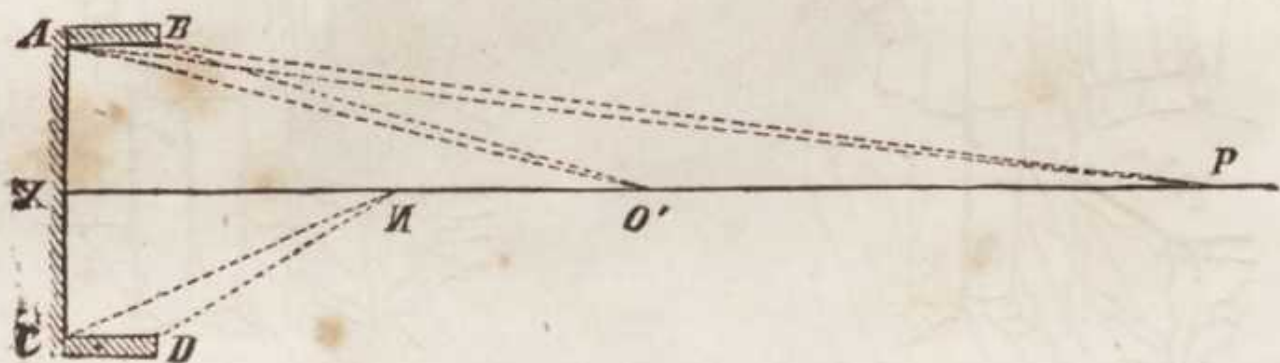
Многіе замѣтятъ мнѣ, что это только бездѣлицы; что все равно, выглядеть ли Аполлонъ нѣсколько полнѣе или тоньше. Пожалуй многимъ все равно, какъ ни выйдетъ на фотографіи Аполлонъ (большинству совершенно неизвѣстно, какъ онъ долженъ выглядѣть); но совершенно иначе въ портретной фотографіи, когда дѣло коснется драгоцѣнной особы самого заказчика. По отношенію къ своей собственной фizioноміи люди, даже совершенно неразвитые художественно, имѣютъ очень острый глазъ. Самыя пустыя бездѣлицы, какъ-то: черта, морщина, контуръ какой-нибудь, прядь волосъ подвергаются критикѣ; такія невѣрности, которыхъ обыкновенно вовсе не замѣчаютъ на изображеніи, ужъ слишкомъ бросаются имъ въ глаза на собственной фотографіи. Слѣдовательно, фотографъ долженъ всегда соображаться съ вліяніемъ разстоянія. Можетъ быть многіе пожелаютъ узнать, какъ велико наилучшее разстояніе? Какое разстояніе даетъ самое вѣрное изображеніе?

Это, можно сказать, зависитъ отъ личности. Обыкновенно

венно живописцы рекомендуютъ рисовать предметъ на разстояніи по крайней мѣрѣ вдвое большемъ его длины; слѣдовательно, для человѣка высотой въ 5 футовъ разстояніе должно быть приблизительно 10 футовъ, а для груднаго портрета (половина длины тѣла) около 5 футовъ.

Но живописецъ въ этомъ отношеніи пользуется большей свободой, онъ можетъ по своему желанію прибавлять, пропускать, измѣнять, что въ фотографіи возможно только отчасти.

Подобно тому, какъ изображенія выпуклаго тѣла, снятыя на неодинаковомъ разстояніи, различаются между собой, такъ и изображенія вогнутыхъ поверхностей могутъ имѣть различный видъ.



Фиг. 58.

Если $ABCD$ (фиг. 58) представляетъ внутренность ящика, то боковая стѣнка AB кажется гораздо болѣе укороченною изъ P , нежели изъ O' и N ; поэтому если снять съ него нѣсколько изображеній при одинаковыхъ условіяхъ, но на различномъ разстояніи, то изображеніе, снятое на болѣе близкомъ разстояніи, покажется шире въ сравненіи съ высотой.

Это обнаруживается еще яснѣе, если подъ AC вообразимъ туловище, а подъ CD колѣни или ноги сидящей

особы. Изъ N колѣни кажутся шире сравнительно съ туловищемъ, а ноги стоящей особы, обращенныя впередъ, длиннѣе. Напр. мы видимъ, что подножіе Аполлона на фигурѣ (I) вышло гораздо шире, нежели на фигурѣ (II). Если, наконецъ, вообразить себѣ подъ CD коверъ или полъ, то онъ покажется изъ N шире, т. е. поднимающимся выше.



Фиг. 59.



Фиг. 60.

Слѣдовательно, если снимать изображенія той же самой особы изъ различныхъ точекъ зрѣнія R и O' такъ, чтобъ высота туловища оставалась та же самая на обоихъ изображеніяхъ, то при съемкѣ, произведенной на болѣе близкомъ разстояніи, выдающіяся части (колѣни, руки, ноги), выходятъ шире, а полъ или стулъ болѣе наклонными (фиг. 59), нежели на изображеніи, снятомъ изъ точки R (фиг. 60).

При измѣненіи высоты зрѣнія наблюдателя, представляются также существенныя измѣненія.

Если смотрѣть снизу на стоящую особу, такъ чтобъ голова зрителя была ниже головы предмета, то послѣд-



Фиг. 61.

няя кажется откинутой назадъ. Когда голова наблюдателя и голова предмета находятся на одинаковой высотѣ, то послѣдняя кажется отвѣсной; если наблюдатель стоитъ выше, то голова предмета кажется наклонной впередъ.

Приложенные три рисунка (фиг. 61, 62, 63), сдѣланные съ фотографіи, объясняютъ это нагляднымъ образомъ.

Первая показываетъ видъ головы, на которую смотрятъ съ одинаковой высоты, вторая—сверху, третья—снизу.



Фиг. 62.

Подобныя же различія представляетъ ландшафтъ, когда на него смотрятъ съ низкой или высокой точки зрѣнія; это видно на трехъ приложенныхъ поли-
типажахъ (фиг. 64, 65, 66).

Пунктирные горизонтальныя линіи показываютъ высоту глаза зрителя (его горизонтъ). Первая картина представляетъ ландшафтъ такимъ, какъ видитъ его сидящій на землѣ. Милевой столбъ съ лѣвой стороны кажется



Фиг. 63.

при-этомъ необыкновенно высокимъ, люди тоже выше, а земля, наоборотъ, укороченной. На второй картинѣ представленъ видъ такъ, какъ онъ является стоящему человѣку. Тутъ ужъ земля кажется шире и возвышающейся, а милевой столбъ ниже. На третьей—ландшафтъ

изображенъ такъ, какъ онъ представляется съ двойной человѣческой высоты. Люди и милевой столбъ кажутся маленькими и сдавленными. Зритель смотритъ на нихъ



Фиг. 64.

сверху внизъ какъ на особъ, которыя ниже его, земля, напротивъ, шире и поднимается сильнѣе. Эти примѣры показываютъ, какъ важенъ въ фотографіи и живописи выборъ точки зрѣнія и какъ при невѣрномъ выборѣ



Фиг. 65.

могутъ получиться совершенно ошибочные виды предметовъ. Къ сожалѣнію, фотографъ часто принужденъ избрать точку зрѣнія, не дающую хорошаго вида, напр.

при съемкѣ высокихъ зданій въ узкихъ улицахъ (Берлинская ратуша, соборъ св. Стефана въ Вѣнѣ) или въ горахъ, гдѣ иногда стволъ дерева на переднемъ планѣ



Фиг. 66.

пересѣкаетъ фотографію и заставляетъ его избрать другое болѣе свободное, хотя и менѣе благопріятное, мѣсто.

ГЛАВА ЧЕТЫРНАДЦАТАЯ.

Примѣненія фотографіи.

Намъ ужъ извѣстны всѣ тѣ трудности, съ которыми приходится имѣть дѣло фотографу, чтобы приготовить вѣрное фотографическое изображеніе, такъ что читателю теперь будетъ болѣе понятно содержаніе этой главы, заключающей въ себѣ болѣе подробный разборъ различныхъ задачъ, рѣшить которыя старается фотографія.

Мы остановимся на этомъ разборѣ не долѣе того, насколько это будетъ необходимо для пониманія предмета и можетъ быть интересно для каждого.

ОТДѢЛЪ I.

Портретная фотографія.

Популярность портретной отрасли.—Эстетическія ошибки.—Зависимость удаи портретовъ отъ снимающейся особы.—Вліяніе одежды.—Вліяніе цвѣтовъ.—Изображенія дѣтей и изображенія группъ.—Вліяніе величины изображенія.—Изображенія въ естественную величину.—Мгновенныя изображенія.—

Фотографическія копіи съ фотографіи.

Ни одна отрасль фотографіи не можетъ сравниться по своей популярности съ портретной фотографіей. Подъ

словомъ фотографъ большинство разумѣтъ только чело-вѣка, снимающаго портреты посредствомъ камеры; что фотографія имѣетъ еще другія примѣненія, извѣстно немногимъ.

Фотографическій портретъ обязанъ своей популярностью слѣдующимъ причинамъ: необыкновенно дешевой цѣнѣ, быстрому способу приготовленія и сравнительно большому сходству, нежели рисунки, сдѣланные съ натуры. Благодаря этимъ обстоятельствамъ, фотографія всегда будетъ пользоваться бѣльшимъ расположеніемъ, нежели рисунокъ неискуснаго живописца, тѣмъ болѣе, что существуетъ заблужденіе, будто-бы фотографіи всегда безусловно вѣрны, чего, какъ намъ извѣстно, вовсе нѣтъ. Фотографія совершенно вытѣснила ремесленную портретную живопись, но портретъ истиннаго художника стоитъ все-таки гораздо выше фотографическаго изображенія.

Въ портретной фотографіи, болѣе чѣмъ гдѣ-либо, имѣетъ важное значеніе вкусъ фотографа и его способность сообщать особѣ естественную (или, по крайней мѣрѣ повидимому, естественную) и притомъ живописную, но не слишкомъ изысканную позу, которая выказывала бы въ наиболѣе выгодномъ свѣтѣ, скрывала бы недостатки тѣла, если есть таковыя, и выставляла бы преимущества; кромѣ того фотографъ долженъ такъ освѣтить модель, чтобъ главная часть, т. е. лицо, вышла наиболѣе свѣтлой и выдающейся, другія же второстепенныя части, которыя могли бы испортить изображеніе, онъ долженъ заставить отступить на второй планъ, задерживая часть свѣта. Отъ фотографа зависитъ снять обстановку, окружающую предметъ, какъ-то: комнату, ландшафтъ или же исключить ее изъ изображенія, заставляя ширмами.

Въ первое время фотографіи изображеніе обыкновенно переполняли второстепенными предметами и невѣроятно грѣшили по отношенію къ постановкѣ и освѣщенію. Теперь лучшіе фотографы многое заимствовали отъ художниковъ, такъ что съ нѣкотораго времени встрѣчаются изображенія, которыя, вопреки механическому, неразлучному съ ихъ способомъ приготовленія, производятъ художественное впечатлѣніе.

Модель, т. е. снимающаяся особа, принимаетъ очень важное участіе въ работѣ портретнаго фотографа. Иногда къ фотографу приходятъ особы ужъ въ дурномъ расположеніи духа или же тамъ раздражаются долгимъ ожиданіемъ; часто также случается, что фотографироваться идутъ особы страдающія болѣе или менѣе легкимъ нездоровьемъ, головной болью послѣ дурно проведенной ночи. Это очень важныя ошибки. Физическое или нравственное разстройство отпечатывается на изображеніи и дѣлаетъ его, если даже фотографъ приложилъ къ нему все свое стараніе, чрезвычайно непохожимъ. Часто случается также, что люди въ минуту сниманія принимаютъ совершенно чуждое имъ выраженіе лица, или неестественно улыбаются, опускаютъ ротъ, смотрятъ слишкомъ пристально, иногда ихъ беспокоитъ подставка для головы, необходимая, если желаютъ получить отчетливое изображеніе, но противъ которой публика обыкновенно протестуетъ, такъ какъ каждый воображаетъ себѣ, что сумѣетъ сидѣть спокойно и безъ нея.

Надъ всѣмъ этимъ фотографъ не имѣетъ никакой власти. По большей части особы, которыхъ онъ фотографируетъ, совершенно незнакомы ему. Часто онъ имѣетъ не болѣе пяти минутъ, чтобъ изучить лицо особы, опредѣлить его лучшую сторону, „позировать“ ее и устроить

соотвѣтствующую обстановку. Если даже онъ устроить все это какъ можно лучше, онъ все-таки не имѣетъ власти надъ чертами лица. Ему даже неизвѣстно, таковъ ли обыкновенный видъ особы или же измѣненъ дурнымъ расположеніемъ духа или нездоровьемъ. Въ послѣднемъ случаѣ, какъ бы искусно ни было сдѣлано изображеніе, оно не можетъ нравиться и это будетъ вина оригинала, а не фотографа.

Другую причину неудачи представляетъ склонность снимающихся, или въ силу личнаго желанія или же по совѣту друзей, выбирать себѣ позу. Такіе опыты обыкновенно неудачны, такъ какъ упускаютъ изъ вниманія перспективныя ошибки, о которыхъ мы говорили выше. Онѣ извѣстны фотографу, но не публикѣ. Другіе недостатки истекаютъ изъ самой природы фотографіи. Голубые глаза выходятъ слишкомъ свѣтлыми и темными, свѣтлые волосы, а также желтый или красный цвѣтъ лица—слишкомъ темными. Искусной ретушью негатива можно исправить многія изъ этихъ невѣрностей, но никакъ не всѣ.

Еще большія препятствія представляетъ туалетъ и измѣняющіяся моды. Въ фотографіи дурной вкусъ публики обнаруживается еще рѣзче, нежели въ природѣ. Напримѣръ, дамы, лишенныя вкуса, часто надѣваютъ брыжи, такъ что ихъ и безъ того короткія шеи кажутся еще короче и толще, искажаютъ свою, быть можетъ, прекрасную талію колоссальными бантами, затылокъ дурно выбраннымъ шиньономъ, прическу большими яркими бантами. Подобныя уродливости еще терпимы въ жизни, но дѣлаются очень непріятны, если ихъ увѣковѣчить на изображеніи. Въ этомъ отношеніи фотографъ можетъ быть очень полезенъ своимъ добрымъ совѣтомъ. Затрудненія еще усиливаются, когда приходится имѣть

дѣло не съ одной особой, а съ цѣлой группой или съ дѣтьми.

Послѣднихъ необходимо перехитрить. Фотографъ долженъ непременно съумѣть, если желаетъ, чтобъ удался портретъ ребенка, сдѣлаться его другомъ. Вотъ причина, отчего нѣкоторые фотографы приобрѣтаютъ извѣстность въ этой сферѣ, а другіе—нѣтъ. Понятно, съемка должна производиться какъ можно быстрее, потому что ребенокъ не въ состояніи долго оставаться спокойнымъ. Слѣдовательно такія съемки возможны только въ хорошую погоду.

Тоже можно сказать о группахъ, состоящихъ изъ многихъ особъ.

Никакая мастерская не имѣетъ въ своемъ распоряженіи 20 или 30 подставокъ для головы. Поэтому фотографу поневолѣ приходится положиться на доброе желаніе особы держаться спокойно. Некрасивы группы, представляющія рядъ особъ, сидящихъ подобно Пагода (Индійск. божеств.) одна возлѣ другой. Искусный фотографъ охотно бы соединилъ ихъ какимъ-нибудь занятіемъ, напр. разсматриваніемъ альбома, ѣдой, питьемъ или карточной игрой. Но тутъ потребуются различныя положенія, нѣкоторыя особы должны будутъ быть en face, другія въ профилѣ и многія при извѣстныхъ обстоятельствахъ не покажутся съ наиболѣе выгодной стороны. Продолжительность освѣщенія, достаточная для одного лица, недостаточна для другаго съ болѣе темнымъ цвѣтомъ лица. Но какъ всѣ они освѣщаются одинаково долго, то неудивительно, что однѣ лица переосвѣщены, и другія не доосвѣщены.

Слѣдовательно, никто не можетъ рассчитывать выглядѣть въ группѣ съ такой же выгодной стороны, какъ на отдѣльномъ портретѣ. Если жъ случится иначе, то это единственно дѣло счастья.

Обыкновенно публика, съ одной стороны, слишкомъ требовательна къ фотографическимъ произведеніямъ, а съ другой — слишкомъ снисходительна. Снимающіеся довольны, если ихъ собственное *я* вышло въ группѣ такъ, какъ они этого хотѣли, и не обращаютъ вниманія на некрасивую постановку и на то, что лица сосѣдей, которые, быть можетъ, ихъ не интересуютъ, вышли не-отчетливо.

Мужчины должны бы отдавать предпочтеніе темнымъ платьямъ. Бѣлые жилеты выходятъ на изображеніи въ видѣ разительныхъ бѣлыхъ пятенъ, нарушающихъ гармонію цѣлаго, такъ какъ главный свѣтъ долженъ сосредоточиваться на головѣ, а не на подобныхъ предметахъ. Дамы при выборѣ туалета упускаютъ обыкновенно изъ виду ненормальное дѣйствіе цвѣтовъ. Въ 1871 г. Берлинскія придворныя фрейлины фотографировались въ бѣлыхъ платьяхъ, обшитыхъ голубымъ (слѣдовательно темнымъ) и не мало удивились, что обшивки на изображеніи вышли такими же бѣлыми, какъ и самое платье. Синій цвѣтъ часто выходитъ бѣлымъ въ фотографіи; исключеніе представляетъ только синій цвѣтъ мундировъ прусской пѣхоты. Желтый цвѣтъ, а именно шелковый шамуа, выходитъ на изображеніяхъ чернымъ, а также и красный. При одноцвѣтныхъ платьяхъ фотографъ можетъ искусной обработкой негатива нѣсколько сгладить ошибки. Нынѣшнія же цвѣтныя платья представляютъ значительныя трудности для фотографіи. Матеріи, красота которыхъ зависитъ отъ цвѣта, напр. турецкіе узоры, конечно не могутъ производить на черной фотографіи такого эффекта, какъ въ природѣ.

Особы съ смуглымъ цвѣтомъ лица, а также очень полныя особы должны отдавать преимущество тем-

нымъ платьямъ. Это ужъ извѣстный изъ опыта фактъ, что отъ бѣлыхъ платьевъ фигура кажется толще. Напротивъ худощавымъ и блѣднымъ особамъ идутъ бѣлыя платья, такъ какъ блѣдный цвѣтъ лица при черномъ платьѣ кажется еще блѣднѣе. Для дѣтей всегда предпочтительнѣе свѣтлыя платья. Матеріи слѣдуетъ выбирать такія, которыя своимъ лоскомъ производятъ богатое и живописное впечатлѣніе, напр.; бархатныя, шелковый рипсъ, тафту, полшелковыя матеріи. Шерстяныя платья выходятъ безъ лоску, но зато образуютъ красивыя складки. Мушны съ толстой и короткой шеей должны избѣгать высокихъ воротниковъ, въ которыхъ шея кажется еще короче. Дамамъ въ этомъ случаѣ не слѣдуетъ надѣвать бархотокъ и другихъ бездѣлицъ, которыя носятъ на шеѣ, между тѣмъ какъ особамъ съ длинной шеей подобныя украшенія очень идутъ.

Не маловажныя затрудненія производятъ въ фотографіи погода, время дня и года. Зимніе дни значительно короче и темнѣе лѣтнихъ,—очень важное неудобство для праздничныхъ рождественскихъ заказовъ. Дождливые дни зимой совершенно не годятся для фотографированія, лѣтомъ они достаточно свѣтлы. Изъ дневныхъ часовъ наиболѣе благопріятны полуденные часы, какъ мы говорили ужъ въ главѣ объ оптикѣ.

Кромѣ ясности погоды важное значеніе имѣетъ еще напряженность свѣта фотографическаго прибора. Чѣмъ свѣтлѣе изображеніе, образуемое стекломъ, и чѣмъ быстрѣ идетъ съемка, тѣмъ меньше времени продолжается позированье. Изображеніе будетъ тѣмъ свѣтлѣе, чѣмъ больше діаметръ стекла и чѣмъ короче его фокусное разстояніе. Однако нельзя произвольно увеличивать діаметръ стекла и уменьшать фокусное разстояніе, при-этомъ

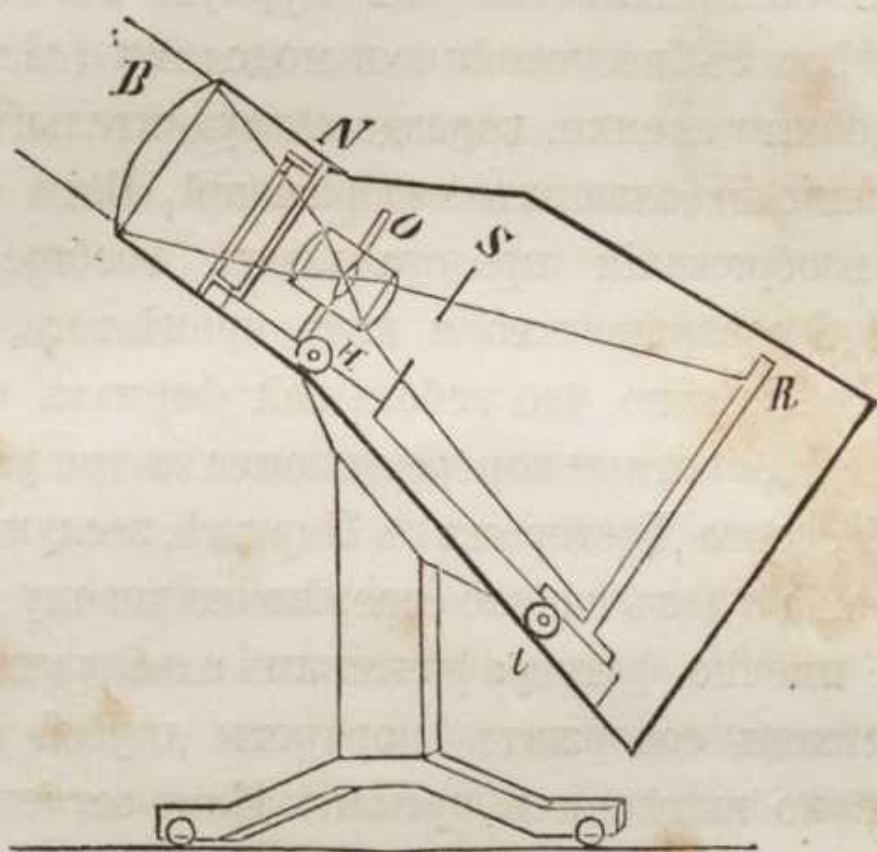
обнаруживаются такія невѣрности, которыхъ до сихъ поръ не удалось еще преодолѣть.

Наиболѣе свѣтонапряженные изъ приборовъ, устраиваемыхъ въ настоящее время (портретныя стекла), даютъ только небольшія изображенія, величиной въ визитныя карточки или ужъ самое большое въ кабинетные портреты. Большія изображенія могутъ быть приготовлены только посредствомъ прибора меньшей напряженности, и потому требуютъ болѣе продолжительнаго позированія, послѣднее обстоятельство, въ дурную погоду и когда имѣютъ дѣло съ беспокойными моделями (дѣтьми), дѣлаетъ подобныя съемки, гораздо затруднительнѣе, нежели приготовленіе небольшихъ изображеній. Вотъ отчего небольшія изображенія представляютъ вообще большее техническое совершенство и какъ, кромѣ того, цѣна ихъ дешевле, то понятно, что небольшой форматъ визитныхъ карточекъ (кабинетные портреты почти въ три раза болѣе), введенный сперва Дисдеромъ въ Парижѣ, заслужилъ всеобщее одобреніе и далъ начало совершенно новому сорту альбомовъ, а именно фотографическимъ альбомамъ, которые вмѣсто стиховъ содержатъ портреты друзей и подругъ и совершенно вытѣснили прежніе. Намъ остается только быть довольными современнымъ альбомомъ, въ которомъ черты дорогихъ для насъ или уважаемыхъ нами особъ нарисованы свѣтомъ. Но нельзя сказать того же о визитныхъ карточкахъ, развѣшиваемыхъ на стѣнѣ, онѣ слишкомъ малы, а рамки ихъ по большей части, слишкомъ бѣдны, чтобы быть эффектными на стѣнѣ.

Фотографіи подобно гравюрамъ выходятъ лучше въ маломъ форматѣ. Непосредственно съ природы можно снимать изображенія только въ четыре раза меньшія оригинала. Но публика требуетъ также фотографіи въ

естественную величину. Фотографъ копируетъ ихъ съ небольшого негатива, помощью увеличивающаго прибора, о которомъ мы ужъ говорили въ главѣ объ оптикѣ.

Для приготовленія подобныхъ изображеній необходимо солнце, которое къ сожалѣнію въ нашемъ климатѣ очень часто измѣняетъ намъ. Маленькій негативъ вставляется въ приборъ при *N*, фиг. 67, а на доскѣ *R* натягиваютъ листъ свѣточувствительной бумаги; стекло *O* отбрасываетъ увеличенное изображеніе маленькаго негатива на



Фиг. 67.

экранъ *R*, а зажигательное стекло *B*, какъ только приборъ будетъ обращенъ къ солнечнымъ лучамъ, концентрируетъ на изображеніи достаточно свѣта, чтобъ быстро окрасить бумагу; при благопріятныхъ обстоятельствахъ можно получить по прошествіи 15 минутъ копію въ естественную величину.

Много говорили о мгновенныхъ изображеніяхъ. Депутатъ Фоше сказалъ однажды въ прусской палатѣ депу-

татовъ : „теперь существуютъ мгновенныя изображенія. По этому способу можно похищать портреты и потому быть можетъ, чтобы скрыться отъ этого, придется прибѣгать къ необыкновеннымъ мѣрамъ предосторожности, пожалуй даже носить маски“. Подобное представленіе основывается на обманѣ. Фоше сдѣлался жертвой одного изъ такихъ обманщиковъ, которые стараются внушать къ себѣ уваженіе невѣроятнымъ хвастовствомъ и враньемъ. Мгновенныя изображенія могутъ быть сняты только въ томъ случаѣ, когда предметъ ярко освѣщенъ солнцемъ. Поэтому легко приготовить мгновенное изображеніе освѣщеннаго ландшафта. Совершенно другое въ мастерской по отношенію къ портрету. При прямомъ солнечномъ свѣтѣ на изображеніи получились бы очень свѣтлыя части и рѣзкія падающія тѣни, глаза бы сжимались и въ результатѣ вышла бы некрасивая фотографія. Можно устроить, какъ мы ужъ говорили выше, очень свѣтонапряженные стекла, которыя позволяютъ сократить продолжительность съемки. Но они даютъ очень небольшія изображенія и потому применимы только къ сниманію небольшихъ безпокойныхъ предметовъ, напр. дѣтей, но и то только въ томъ случаѣ, если требуютъ, чтобъ на изображеніи вышла отчетливо одна главная часть, т. е. голова.

Часто публика желаетъ получить новыя копіи со старыхъ фотографическихъ изображеній. Мы замѣтимъ, что подобныя съемки возможны, но что фотографія снятая съ фотографіи никогда не бываетъ такъ хороша, какъ оригинальное изображеніе. Причина лежитъ, съ одной стороны въ коричневомъ тонѣ фотографіи, обладающемъ очень слабымъ фотографическимъ дѣйствіемъ, а съ другой — въ дѣйстви бумажной подкладки. Послѣд-

ная если блестяща, то производитъ ложный свѣтъ, на изображеніи, если же шероховата, — волокна бумаги отбрасываютъ тѣни, которыя выходятъ на копіи и придаютъ ей зернистый видъ.

Даже неопытный глазъ легко отличаетъ копію, сдѣланную съ фотографіи, отъ оригинальной фотографіи. Подобныя копіи встрѣчаются во множествѣ, онѣ продаются въ лавкахъ, на рынкѣ, у переплетчиковъ за необыкновенно дешевую цѣну. Въ большинствѣ государствъ копированіе оригинальныхъ фотографій запрещено подобно перепечатыванію и слѣдовало бы также ввести это запрещеніе въ Германіи.

Однако многіе того мнѣнія, что копированіе изображеній полезно для публики, такъ какъ дѣлаетъ доступными по дешевой цѣнѣ любимыя картины *). Но эта выгода значительно перевѣшивается убыткомъ, приносимымъ автору оригинальной фотографіи. Послѣднему, быть можетъ, стоило большихъ издержекъ снять напр. фотографіи Гарца и Тюрингскаго лѣса, или же онъ долженъ былъ сдѣлать много тщетныхъ попытокъ прежде, нежели ему удалось получить достойное изображеніе какой-нибудь знаменитой особы, такъ какъ великая задача удастся не съ перваго раза; слѣдовательно, если его произведенія не будутъ приняты подъ покровительство закона, то онъ предпочтетъ отказаться отъ приготовленія оригинальныхъ изображеній.

*) На этомъ же основаніи можно защищать перепечатываніе книгъ, что, какъ намъ извѣстно, строго запрещено.

ОТДѢЛЪ II.

Ландшафтная фотографія.

Затрудненія при сниманіи ландшафта. — Фотографическая палатка. — Значеніе ландшафтной фотографіи для географіи. — Сухія пластинки. — Стереоскопные ландшафты. — Транспаранты для стереоскопа. — Панорамныя изображенія.

Ландшафтная фотографія не представляетъ столь разработаннаго поля, какъ портретная фотографія. Сниманіе портретовъ исполняется обыкновенно по заказу, заказъ же ландшафтнаго изображенія — чрезвычайно рѣдкій случай. Эти съемки предоставляются спекуляторамъ которые пользуются фотографіей для сниманія особенно любимыхъ видовъ мѣстностей, посѣщаемыхъ туристами, которымъ обыкновенно и сбываютъ ихъ. Фотографы странствуютъ по всѣмъ достопримѣчательностямъ нашихъ столицъ и горъ и такъ какъ оригиналы доступны для всѣхъ, то стараются превзойти одинъ другаго дешевизной или совершенствомъ своихъ произведеній. Къ этимъ оригинальнымъ фотографамъ присоединяется еще перепечатчикъ, который не предпринимаетъ дорогихъ путешествій, но дожидается появленія оригинальныхъ фотографій и тогда копируетъ ихъ и пускаетъ въ продажу по дешевой цѣнѣ. Въ этомъ случаѣ дешевые поставщики угождаютъ вкусу публики. Рѣдко покупаютъ изображеніе ландшафта ради его художественнаго достоинства, а обыкновенно какъ память о пріятно проведенномъ часѣ или же какъ воспоминаніе, которое даже по прошествіи многихъ лѣтъ должно воскрешать въ нашей памяти какой-нибудь интересный предметъ, напр.

статую, замокъ. Вотъ отчего отъ ландшафтныхъ или архитектурныхъ изображеній требуютъ очень мало; по этой же причинѣ ландшафтная фотографія еще и теперь не достигла высокой степени совершенства. Сравнительно наибольшаго совершенства въ этой области достигли Англичане, которые получаютъ хорошую цѣну за изображенія и защищены закономъ отъ копированія. Швейцарскіе виды мастера Энгланда пользуются всемірной извѣстностью; въ Германіи только Больди и Вюртлу (въ Зальцбургѣ) удалось приготовить подобныя изображенія. Рядомъ съ нимъ занимаетъ почетное мѣсто Браунъ изъ Дорнаха, достигшій высокаго совершенства въ области ландшафтной фотографіи: его Швейцарскіе виды извѣстны всѣмъ.

Конечно многіе поверхностные наблюдатели держатся того мнѣнія, что всѣ фотографіи одного и того же ландшафта одинаково хороши, такъ какъ онѣ приготовлены по тому же самому способу и на нихъ представлены одни и тѣ же предметы. Но оба положенія не вѣрны. Предметъ не всегда одинъ и тотъ же, ландшафтъ выглядитъ совершенно иначе при утреннемъ и вечернемъ освѣщеніи, въ дурную и хорошую погоду. Тотъ, кто изучалъ дѣйствіе свѣта, узнаетъ скоро, въ которомъ часу ландшафтъ выглядитъ всего красивѣе, и изберетъ этотъ часъ для съемки; слѣдовательно его произведеніе далеко превзойдетъ произведеніе фотографа, работающаго быстро и небрежно и который снимаетъ ландшафтъ такимъ, какимъ находитъ. Такъ же важенъ выборъ точки зрѣнія. Нѣсколько футовъ выше или ниже, правѣе или лѣвѣе измѣняютъ во многихъ ландшафтахъ весь видъ (сравните изображенія, снятыя съ различной высотой, на стр. 156), такъ что тотъ, кто художническимъ глазомъ съумѣетъ

избрать лучшую точку зрѣнія, приготовить, при всѣхъ прочихъ равныхъ обстоятельствахъ, лучшее изображеніе.

Тоже относится и къ скульптурнымъ и архитектурнымъ съемкамъ.

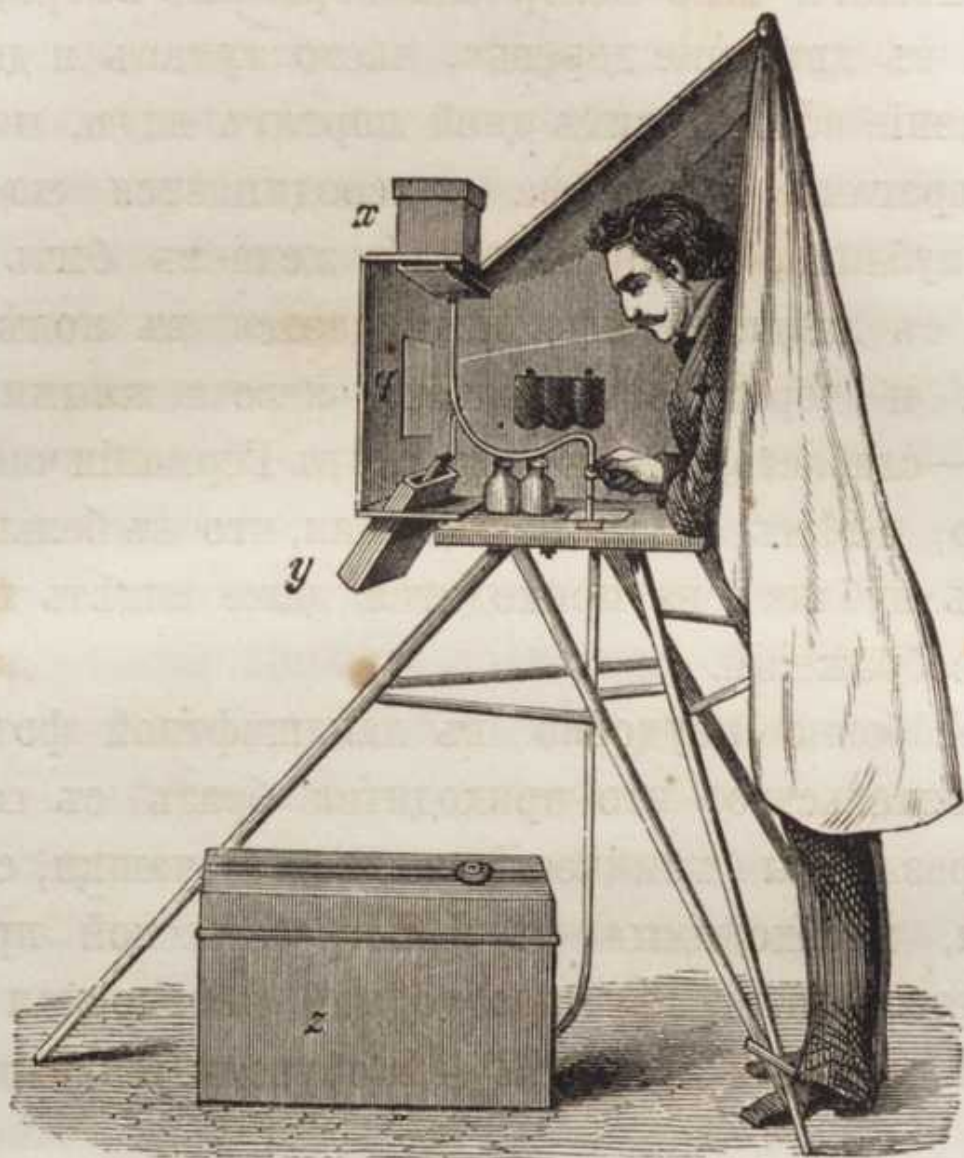
Конечно, при фотографированіи необходимо, чтобъ фотографу благопріятствовали погода и вѣтеръ. Часто съемка можетъ быть испорчена порывомъ вѣтра, приводящимъ въ движеніе деревья, часто туманъ и дождь въ продолженіе нѣсколькихъ дней портятъ видъ, иногда къ этимъ врагамъ фотографа присоединяется еще нелюбезная публика, которая вездѣ желаетъ быть снятой вмѣстѣ съ ландшафтомъ: помѣщается въ полѣ зрѣнія прибора и черезъ это дѣлаетъ невозможными многія съемки,—слабость, встрѣчающаяся въ Германіи чаще, чѣмъ гдѣ-либо, и тѣмъ болѣе непонятная, что въ большинствѣ случаевъ публикѣ не приходится даже видѣть полученныхъ изображеній.

Но особенно неудобно въ ландшафтной фотографіи то обстоятельство, что приходится брать съ собой въ дорогу различныя химическія вещества, чашки, стаканы, бутылки, необходимыя въ фотографической практикѣ; болѣе того фотографу необходима переносная темная комната для приготовленія свѣточувствительныхъ пластинокъ.

Приложенный рисунокъ (фиг. 68) представляетъ подобную темную комнату и работающаго въ ней фотографа. Только верхняя часть туловища работающаго находится въ палаткѣ, пространство между нимъ и палаткой закрывается завѣсой, не пропускающей свѣта. Чтобъ сдѣлать палатку удобно-переносимою, стараются сосредоточить все на возможно меньшемъ пространствѣ. Желтое окно *g* освѣщаетъ внутренность, серебряный рас-

творъ наливаютъ въ ящикъ *y*, вода для промыванія находится въ водоемѣ *x*, изъ котораго проводится трубой въ палатку. Вся палатка складывается и образуетъ тогда ящикъ, имѣющій видъ фигуры *z*.

Какъ ни упрощенны и малы эти снаряды, совокупность ихъ все-таки представляетъ значительную тяжесть,



Фиг. 68.

которая дѣлаетъ невозможными трудныя путешествія, напр. взбираніе на Finsteraarhorn, Wetterhorn, Юнгфрау.

Для подобныхъ съемокъ очень важно изобрѣтеніе сухихъ пластинокъ, которыя приготавливаются дома и потомъ могутъ быть взяты въ дорогу. Въ такомъ случаѣ не нужно брать съ собою ни темной палатки, ни кол-

лодіона, ни серебрянаго раствора, ни воды для промыванія. Достаточно сухихъ пластинокъ и фотографическаго прибора. Мы ужъ говорили о сухихъ пластинкахъ и замѣтили, что ихъ готовятъ слѣдующимъ образомъ: отмываютъ обыкновенныя чувствительныя коллодіоновыя пластинки, которыя затѣмъ обливаютъ еще веществомъ, поглощающимъ іодъ (напр. таниномъ), и просушиваютъ. Но, къ сожалѣнію, пластинки, приготовленныя по этому способу, значительно менѣе чувствительны, нежели свѣжія мокрыя пластинки, и даютъ не такія отчетливыя изображенія. Поэтому, результатъ не такъ вѣренъ. Многія пластинки портятся послѣ болѣе продолжительнаго времени; затѣмъ о полученномъ изображеніи нельзя судить прежде, нежели оно будетъ «проявлено» дома, и если тогда результатъ окажется неудовлетворительнымъ, то вслѣдствіе значительнаго удаленія отъ мѣста съемки будетъ очень трудно замѣнить его новымъ. Поэтому мокрый способъ, несмотря на всѣ свои неудобства, удержался для ландшафтовъ и только нѣкоторыя фотографы работаютъ съ сухими пластинками.

Между ландшафтными изображеніями особенною любовью пользуются стереоскопныя изображенія. Они, несмотря на свою малую величину, представляютъ предметы въ такомъ пластическомъ обманчивомъ видѣ, что превосходятъ своимъ дѣйствіемъ даже изображенія большаго формата. Мы ужъ прежде описали сниманіе этихъ изображеній. Если свѣтъ ярокъ, а стекло велико, то помощью стереоскопнаго прибора можно приготовить мгновенныя изображенія, которыхъ много встрѣчается въ продажѣ.

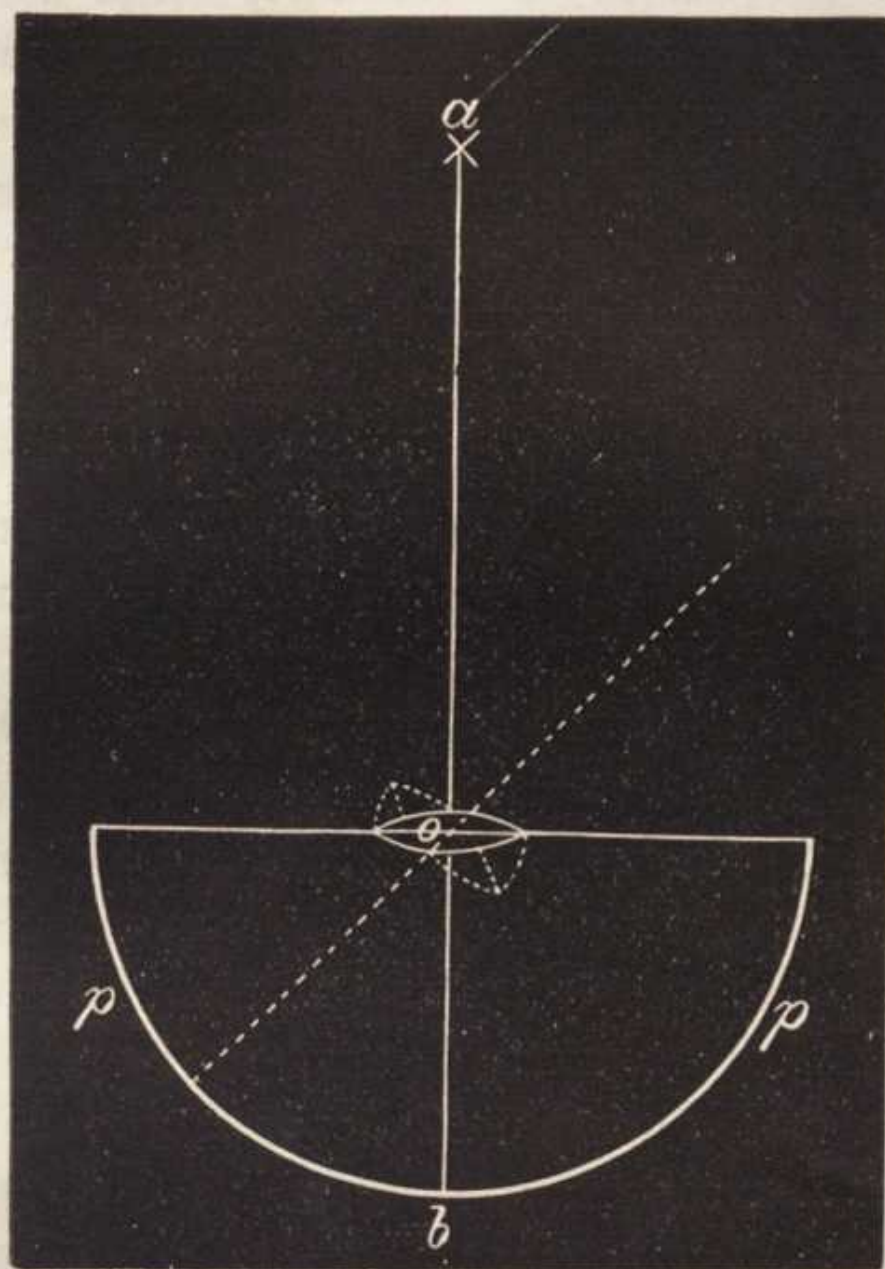
Удивительно хороши прозрачныя стереоскопныя изображенія на стеклѣ, приготовленныя Феррье и Сулье. Ихъ переводятъ на коллодіоновый слой, для чего снятый съ

натуры стеклянный негативъ кладется на сухую пластинку и освѣщается. Тогда негативъ копируется на свѣточувствительной бумагѣ. Разница только та, что невидимый свѣтовой отпечатокъ долженъ быть проявленъ пирогалловой кислотой. Такъ какъ приготовленіе позитивныхъ изображеній на стеклѣ сложнѣе и беретъ болѣе времени, нежели приготовленіе бумажныхъ изображеній, то они стоятъ дороже.

Въ послѣднее время, однако, удалось приготовить прозрачныя стекляныя изображенія посредствомъ способа печатанія, что позволяетъ поставлять ихъ по гораздо болѣе дешевой цѣнѣ. Мы рассмотримъ этотъ способъ ниже. Ландшафтная фотографія, хотя она съ перваго взгляда можетъ показаться маловажной, очень полезна при преподаваніи географіи.

Никакое вспомогательное средство не въ состояніи дать ученику такого вѣрнаго понятія о чужихъ странахъ и формахъ скалъ, растеній и животныхъ, какъ фотографія. Для путешествующаго съ цѣлью изслѣдовать она сдѣлалась необходимымъ вспомогательнымъ средствомъ, такъ какъ она одна въ состояніи правдиво передать все видѣнное имъ. Неудобство перевозки фотографической поклажи и легкая разлагаемость химическихъ веществъ сильно препятствуютъ примѣненію фотографіи къ путешествіямъ, предпринимаемымъ для открытій, и требуютъ опытнаго фотографа. Но что эти препятствія преодолимы, доказываютъ превосходныя съемки, произведенныя между прочимъ графомъ Вильчекъ и Бюргеромъ въ Новой Землѣ, барономъ Стилъфридомъ въ Японіи, Бюргеромъ и Лайонсомъ въ Индіи и докторомъ Фритчъ въ южной Африкѣ. Какъ важны фотографическія съемки для измѣреній, будетъ изложено въ слѣдующей главѣ.

Совершенно особый родъ ландшафтныхъ изображеній представляютъ панорамныя изображенія. Нѣсколько лѣтъ тому назадъ извѣстный фотографъ Браунъ изъ Дорнаха (Ельзасъ) ввелъ въ продажу изображенія, заключающія почти половину окружности панорамы Риги, Фаульгорна,



Фиг. 69.

Пилатуса и другихъ извѣстныхъ вершинъ. Конечно, неподвижно укрѣпленная камера не можетъ разомъ обозрѣвать такой панорамы. Для человѣческаго глаза это также невозможно, ужъ много, если онъ въ состояніи сразу обозрѣвать 90° , а это только четверть всей окружности.

Если мы желаемъ видѣть всю окружность, то должны вертѣться. Мартенсъ, нѣмецкій граверъ, живущій въ Парижѣ, придумалъ снимать изображенія посредствомъ вертящейся камеры или стекла, вертящагося въ камерѣ. Вообразите себѣ камеру съ цилиндрической задней поверхностью *ff* (фиг. 69) и стекла *o*. Тогда изображеніе точки *a* будетъ лежать на линіи *aob*, проведенной изъ *a* черезъ центръ объектива. Если стекло вертится вокругъ своего центра, то изображеніе остается неизмѣнно на своемъ мѣстѣ при *b*. Если бы оно вращалось вокругъ другой точки, нежели центръ, то изображеніе сдвинулось бы. Поэтому понятно, что стекло, вращаясь вокругъ своего центра, можетъ постепенно изобразить на цилиндрической поверхности половину горизонта. Значитъ, остается только приготовить свѣточувствительную цилиндрическую поверхность. Это легко сдѣлать изъ свѣточувствительной бумаги, но гораздо труднѣе изъ стекла, которое было бы очень ломко въ этой формѣ. Поэтому Брадданъ ввелъ плоскую пластинку, которая равномерно скатывается по цилиндру *pp*, т. е. такъ движется часовымъ механизмомъ во время вращенія стекла, что постоянно остается перпендикулярно, къ его оси *ob*. Механизмъ подобной камеры нѣсколько сложнѣе, тѣмъ не менѣе она употребляется въ практикѣ и посредствомъ нея снято много панорамныхъ изображеній. Мы должны ограничиться здѣсь этими замѣчаніями, кого же интересуютъ подробности, долженъ обратиться къ учебнику фотографіи Фогеля.

ОТДѢЛЪ III.

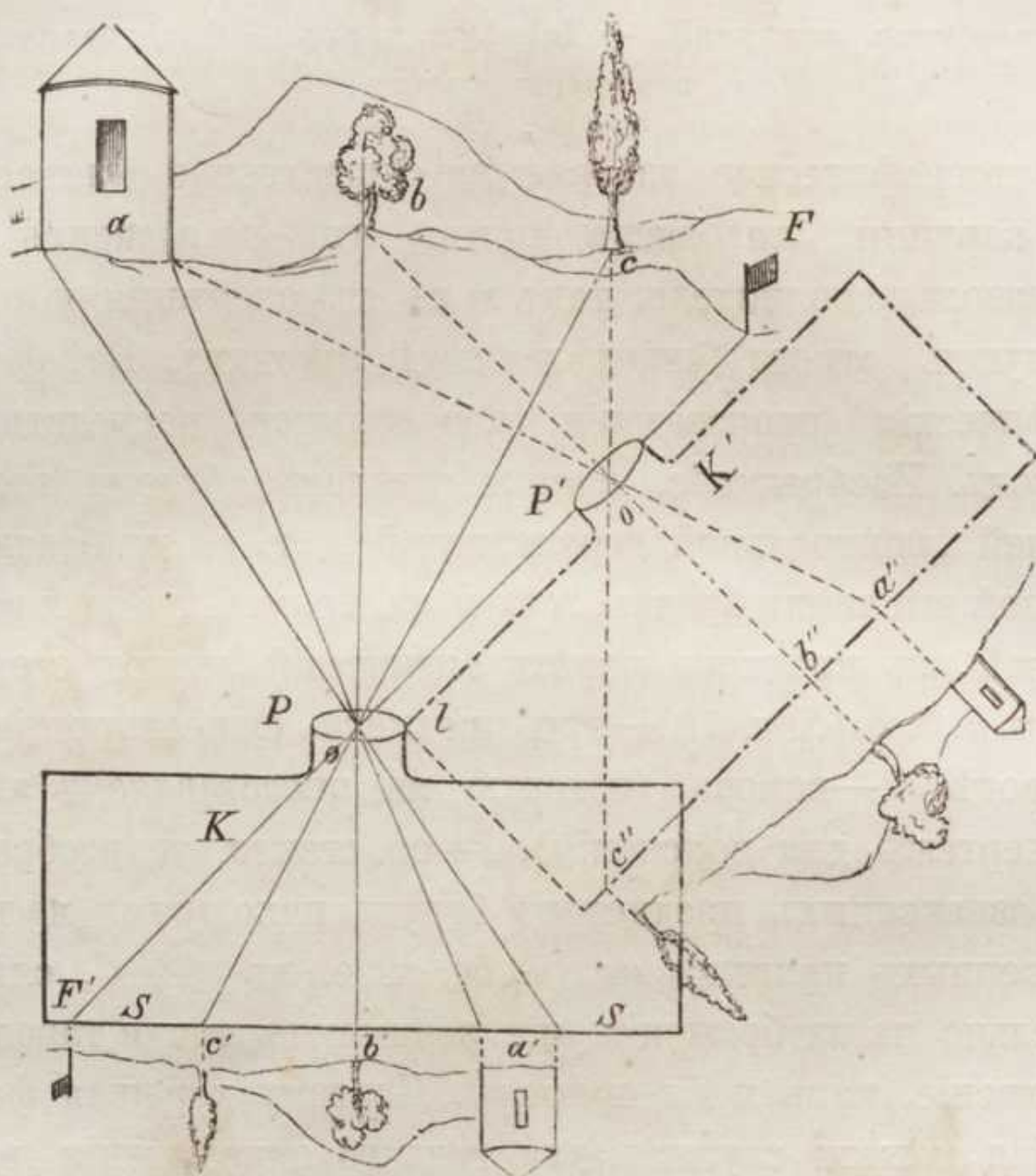
Фотограмметрия и фотографическое землемѣрное искусство.

Примѣненіе фотографіи къ измѣреніямъ. — Основанія тригонометрическихъ измѣреній. — Черченіе картъ. — Фотографическія измѣренія высотъ.

Фотографическое изображеніе существенно отличается отъ картины живописца тѣмъ, что не зависитъ отъ произвола исполнителя, такъ какъ его очертанія и линіи слѣдуютъ строго опредѣленнымъ законамъ. Всѣ фотографическія произведенія исполняются посредствомъ стеколъ. Изображеніе, данное стекломъ, будетъ всегда точной „центральной перспективой“, т. е. изображеніе каждой его точки будетъ лежать на прямой линіи, проведенной изъ предмета черезъ оптический центръ стекла. Пусть a, b, c (фиг. 70)—три предмета, существующіе въ природѣ, k —камера (которую мы представляемъ здѣсь на чертежѣ для поясненія), l —ея стекло, то изображенія означенныхъ предметовъ будутъ находиться на продолженныхъ прямыхъ ao, bo, co , т. е. въ $a' b' c'$, слѣдовательно на изображеніи они занимаютъ точно такое же положеніе, какъ и въ природѣ. Поэтому хорошая фотографія можетъ служить для точнаго опредѣленія положенія предметовъ въ природѣ, т. е. для составленія картъ снимаемой мѣстности. Если представить себѣ для примѣра, что изображеніе, перпендикулярное къ видимому очерку камеры, отогнуто въ плоскость бумаги, и построить затѣмъ въ центрѣ поля изображенія (тутъ при деревѣ b') отвѣсную линію, равную фокусному разстоянію ob , то, чтобъ построить данныя изображенія и такъ-

же чтобъ найти направленія, въ которыхъ будутъ видны изъ мѣста P башня, знамя и дерево, нужно только провести линіи $c'o$, $a'o$ и $F'o$, соотвѣтственно фигурѣ.

Если произвести вторую съемку изъ точки P' , лежащей по направленію знамени F , то получимъ второе изо-



Фиг. 70.

браженіе $c''b''a''$, которое, вслѣдствіе перемѣны точки зрѣнія, конечно имѣетъ совершенно другой видъ, нежели первое. Если провести линію $b''o'$, длина которой равна фокусному разстоянію, то линіи $c''o'$ и $a''o'$ будутъ опять представлять направленія abc .

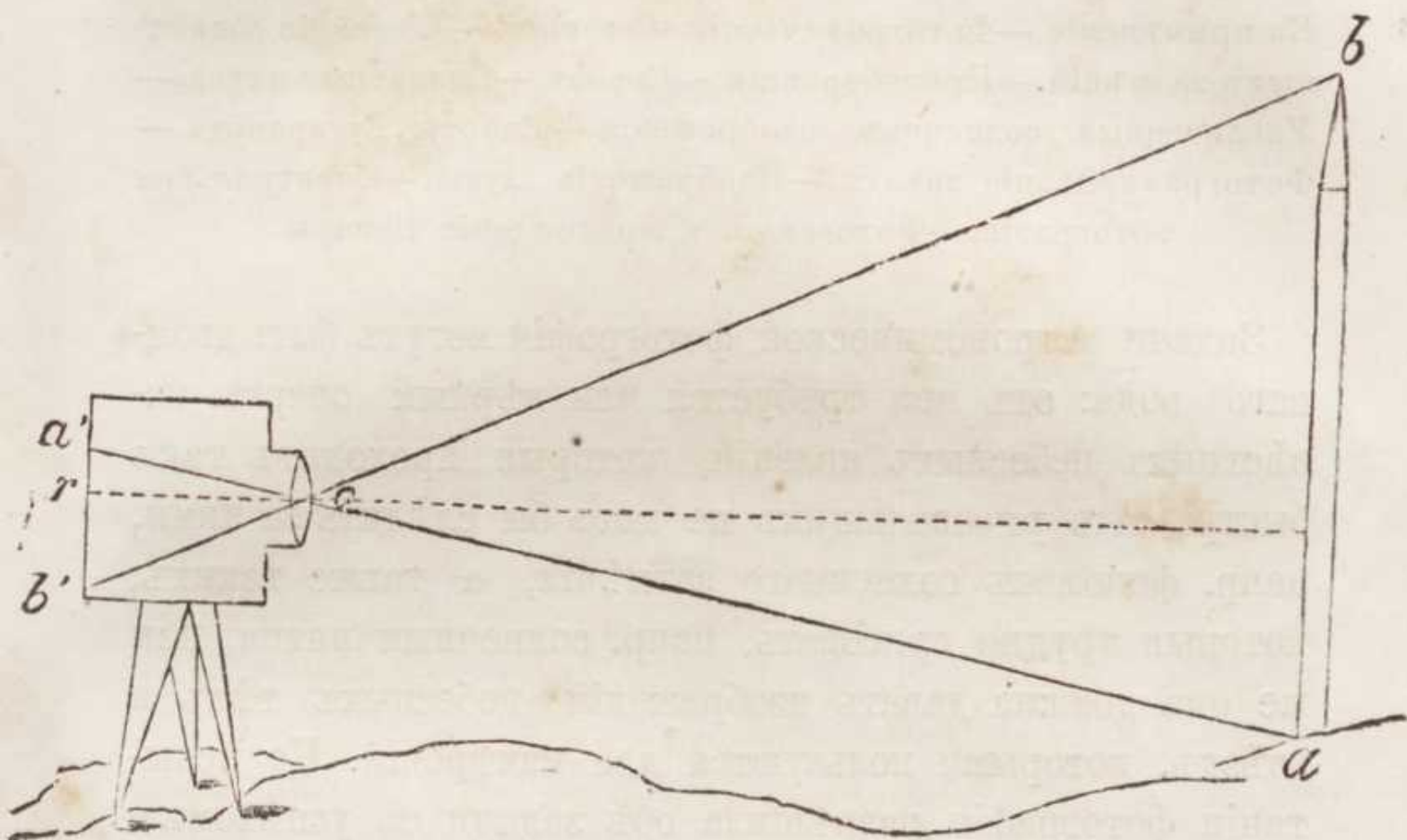
Если достаточно продолжить ихъ на бумагѣ, то онѣ пересѣкутся въ точкахъ, положеніе которыхъ въ точности соотвѣтствуетъ положенію предметовъ; итакъ, посредствомъ двухъ съемокъ, произведенныхъ изъ двухъ различныхъ точекъ, можно составить карту, на которой съ точностью будетъ показано положеніе всѣхъ точекъ, находящихся на обоихъ изображеніяхъ. Въ обыкновенномъ способѣ тригонометрическаго измѣренія поступаютъ совершенно иначе. Тамъ прежде всего измѣряютъ разстояніе PP' , затѣмъ ставятъ въ P приборъ для измѣренія угловъ и опредѣляютъ углы, образуемые линіями ao , bo , co съ линіей PP' , тоже самое повторяется на другомъ концѣ линіи PP' . Конечно, въ обѣихъ точкахъ необходимо произвести столько измѣреній, сколько находится болѣе замѣчательныхъ предметовъ, между тѣмъ какъ достаточно одной фотографической съемки, чтобъ удержать на изображеніи всѣ предметы въ ихъ вѣрномъ относительномъ положеніи. Поэтому примѣненіе фотографіи представляетъ значительное сбереженіе времени, что очень важно напр. на войнѣ, гдѣ, вслѣдствіе частыхъ безпокойствъ со стороны непріятеля, нельзя располагать всегда временемъ, необходимымъ для измѣренія угловъ, или въ путешествіяхъ, гдѣ остановки въ каждомъ отдѣльномъ мѣстѣ слишкомъ коротки, чтобъ дѣлать продолжительныя съемки.

Слѣдовательно этотъ способъ представляетъ значительныя удобства для путешественниковъ съ ихъ научными цѣлями. Фотографическіе ландшафты, снятые ими, имѣютъ двойную цѣну; они не только представляютъ виды мѣстностей, но и служатъ основаніемъ для составленія картъ. Конечно, при-этомъ необходимы двѣ съемки, которыя должны быть произведены изъ крайнихъ точекъ визирной

линіи PP' . Съёмки эти необходимо производить съ математической заботливостью. Камера должна стоять совершенно горизонтально, стекло ея должно давать вполне вѣрное изображеніе, пластинки — совершенно гладкія и т. д. Всѣмъ этимъ условіямъ не легко удовлетворить. Сюда присоединяются еще нѣкоторыя затрудненія, лежащія въ самомъ существѣ фотографіи. Последняя требуетъ ясной, свѣтлой погоды, при пасмурномъ же небѣ или когда воздухъ нѣсколько туманенъ (воздушная перспектива ландшафтного живописца), она часто такъ не отчетливо передаетъ удаленные предметы, что по полученному изображенію нельзя сдѣлать точнаго измѣренія, между тѣмъ какъ землемѣръ въ такую погоду можетъ все въ природѣ отчетливо распознавать и измѣрять. Кромѣ того, иногда само солнце противопоставляетъ препятствія при фотографированіи. Когда оно стоитъ прямо передъ камерой, а слѣдовательно свѣтитъ на объективъ, то часто дѣлаетъ пластинку мутной, что значительно вліяетъ на пригодность изображенія къ измѣреніямъ. Всѣ эти обстоятельства затрудняютъ примѣненіе фотограмметріи, — названіе, данное фотографическому способу измѣренія Мейденбауеромъ, который ею долго занимался. Мейденбауеръ приготовилъ по этому способу хорошую карту Унструтской долины. Опыты похода 1870 года не дали такихъ хорошихъ результатовъ.

Королевскій прусскій генеральный штабъ пробовалъ примѣнять, между прочимъ, этотъ способъ подъ Страсбургомъ. Быть можетъ причина неудачныхъ результатовъ опытовъ заключалась въ несовершенствѣ прибора. Надо надѣяться, что продолжающимся опытамъ удастся сдѣлать практичнымъ этотъ способъ, столь важный для географіи.

По фотографическимъ снимкамъ можно вычислять высоту горъ и строеній, подобно тому, какъ по нимъ опредѣляютъ положеніе предметовъ. Предположимъ, что башня ab дастъ изображеніе $a'b'$ въ фотографическомъ приборѣ, стоящемъ противъ нея. Изображеніе, конечно, гораздо яснѣе самого предмета. По извѣстной математической теоремѣ, величина изображенія $a'b'$ относится къ вели-



Фиг. 71.

чинѣ башни ab , какъ разстояніе изображенія отъ объектива (or) къ разстоянію башни отъ объектива, что даетъ пропорцію:

$$or : E = a'b' : x,$$

гдѣ E разстояніе башни отъ камеры, которое можетъ быть измѣрено. Изъ приведенной пропорціи легко вычислить высоту башни.

Мейденбауеръ опредѣлилъ даже по фотографическому снимку дома, каковы должны быть его размѣры на планѣ и фасадѣ.

ОТДѢЛЪ IV.

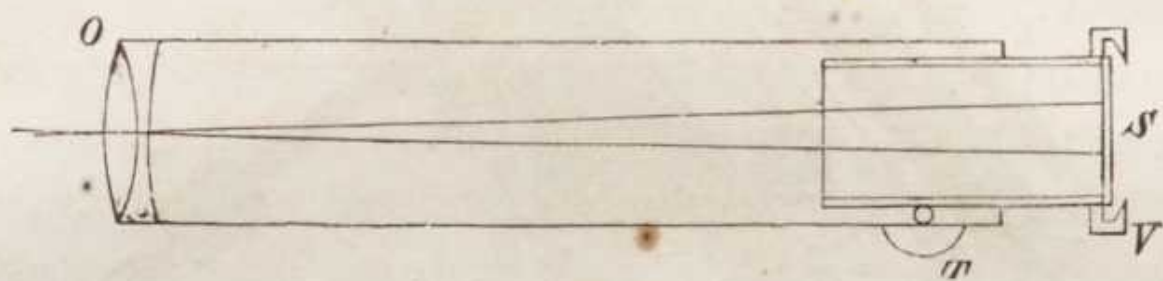
Астрономическая фотографія.

Ея примѣненіе.—Фотографическій телескопъ.—Сниманіе солнечныхъ затмѣній.—Протуберанціи.—Солнца.—Солнечныя пятна.—Увеличенныя солнечныя изображенія —Работы Рутерфорда.—Фотографированіе звѣздъ.—Изображенія луны.—Спектральная фотографія.—Фотографія и прохожденіе Венеры.

Задачи астрономической фотографіи могутъ быть двоякаго рода: отъ нея требуется или вѣрный очеркъ извѣстныхъ небесныхъ явленій, которыя проходятъ такъ быстро, что рисовальщикъ не могъ бы слѣдить за ними, напр. феноменъ солнечнаго затмѣнія, а также такихъ, которыя трудно срисовать, напр. солнечныя пятна, или же она должна давать изображенія небесныхъ тѣлъ и звѣздъ, которыми пользуются для измѣреній. По испытаніи фотографія разрѣшила обѣ задачи съ успѣхомъ и примѣняется уже на многихъ обсерваторіяхъ какъ ежедневное вспомогательное средство при наблюденіяхъ (приготовленіе изображеній солнечныхъ пятенъ), напр. въ Германіи на обсерваторіи каммергера фонъ-Бюлова въ Боткампѣ при Килѣ. Способъ приготовленія астрономическихъ изображеній мало отличается отъ приготовленія обыкновенныхъ фотографическихъ изображеній; можно было бы даже для этого брать обыкновенный фотографическій ящикъ, еслибъ онъ не давалъ слишкомъ малыхъ изображеній удаленныхъ предметовъ, напр.

звѣздъ. Величина изображеній находится въ прямомъ отношеніи къ фокусному разстоянію стекла. Поэтому для астрономическихъ съемокъ берутся астрономическія стекла съ очень большимъ фокуснымъ разстояніемъ, причемъ астрономическую трубу превращаютъ въ фотографическій приборъ.

Приложенный рисунокъ представляетъ телескопъ, приспособленный для фотографирования. Объективъ *o* остается на своемъ мѣстѣ, окуляръ (глазное стекло), помещаемый на другомъ концѣ трубы, вынимается и вмѣсто него придѣлывается снарядъ *V* (фиг. 72), совершенно подобный задней части фотографической камеры, т. е.

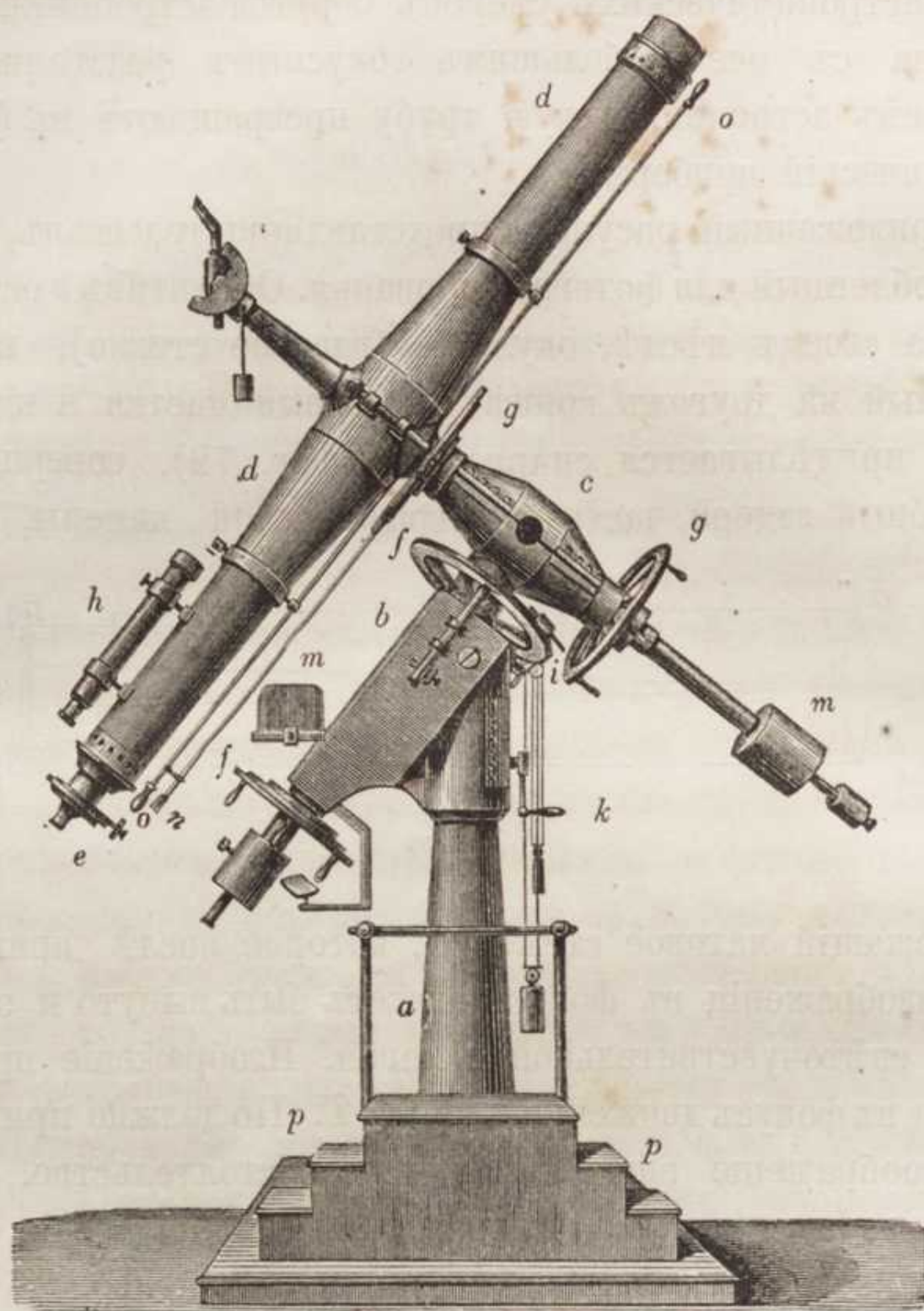


Фиг. 72.

содержащій матовое стекло *S*, которое послѣ приведенія изображенія въ фокусъ можетъ быть вынуто и замѣнено свѣточувствительной бумагой. Изображеніе приводится въ фокусъ движеніемъ винта *T*. Но должно принять въ соображеніе еще одно важное обстоятельство. Небесныя тѣла движутся; поэтому, чтобъ изображеніе было отчетливо, труба должна слѣдовать ихъ движенію. Съ этой цѣлью ложе *dd* трубы снабжается часовымъ механизмомъ, который вращаетъ трубу соотвѣтственно движенію планетъ; въ такомъ положеніи телескопъ, какъ обыкновенно выражаются, устанавливается параллактически. Фигура 73 показываетъ подобную постановку *).

*) Мы обязаны этой фигурой подобно многимъ другимъ пре-

Главное ложе телескопа покоится на подставкѣ *a* параллельно земной оси. Въ этомъ ложѣ вращаются ча-



Фиг. 73.

совымъ механизмомъ полярная ось телескопа и часовой кругъ *fi*, совершая одинъ оборотъ въ 24 часа.

восходному «Bilder-Atlas, Ikonographische Encyklopädie der Wissenschaften und Künste (Leipzig, Brockhaus).

Телескопъ dd не сидитъ непосредственно на полярной оси, а на перпендикулярной къ ней оси склоненія s , вокругъ которой онъ можетъ вращаться во всѣ стороны перпендикулярно къ оси cl . Только благодаря подвижности на обѣихъ осяхъ возможно приводить каждую звѣзду въ поле зрѣнія телескопа.

Первый опытъ примѣненія фотографіи къ астрономическимъ сѣмкамъ произвелъ Берковскій помощью извѣстнаго гелиометра Бесселя въ Кенигсбергской обсерваторіи въ 1851 году, во время полнаго солнечнаго затмѣнія. Онъ получилъ дагеротипію, о красотѣ которой много говорили: на ней ясно видны удивительныя явленія, происходящія при полномъ солнечномъ затмѣніи, а именно пламенные образованія, выступающія на затемненномъ солнечномъ тѣлѣ (такъ-называемыя протуберанціи). Въ 1860 году Варренъ де-ла-Рю изъ Англіи, а Секки изъ Рима предприняли путешествіе для фотографическихъ наблюденій солнечнаго затмѣнія въ Ривабеллозу въ Испаніи; обоимъ удалось получить на коллодіоновыхъ пластинкахъ очень интересныя изображенія. Въ 1868 году Сѣверо-Германское правительство снарядило экспедицію для наблюденія солнечнаго затмѣнія 18 августа и послало въ Адень для фотографическихъ сѣмокъ доктора Фритчъ, Гг. Ценкера, Тиле и автора этой книги. Англійскимъ правительствомъ была послана вторая фотографическая экспедиція въ Индію. Кромѣ нихъ окулярными наблюденіями феномена занимались еще нѣмецкая, англійская, австрійская и французская астрономическія экспедиціи.

Хотя эти экспедиціи сопровождались значительными затрудненіями, онѣ все-таки дали результаты, удовлетворительно разъяснившіе вопросъ о природѣ протуберан-

цій и въ тоже время доставили свѣдѣнія, которыя значительно облегчили задачу позднѣйшихъ фотографическихъ наблюдателей.

Мы приведемъ здѣсь отчетъ аденской экспедиціи, онъ дастъ вѣрное понятіе о препятствіяхъ, связанныхъ съ столь простой повидимому задачей. Вотъ что пишетъ авторъ о прибытіи въ Аденъ и пребываніи тамъ:

„Видъ Адена вовсе не радостенъ. Совершенно голая, дикая, разорванная масса скалъ, остатки потухшаго вулкана; между этимъ нѣсколько укрѣпленій, амбаровъ, лавокъ, угольныхъ навѣсовъ, флагштоковъ; вотъ какъ приблизительно представилось намъ мѣсто, которое въ продолженіе 14 дней должно было служить намъ мѣстопробываніемъ. Зеленой краски совершенно не доставало въ природѣ.

„Посреди шума, крика и ссоръ арабскаго сброда, мы сами и наши вещи были перенесены на берегъ. Тутъ мы узнали, что опередившіе насъ товарищи были приняты чрезвычайно любезно англійскимъ правительствомъ и что имъ назначены для жительства на восточномъ берегу полуострова два индѣйскіе шалаша, такъ-называемые бунгалло, употребительные въ этомъ климатѣ.

„Послѣ продолжительныхъ поисковъ мы отыскали ихъ въ обществѣ членовъ австрійской экспедиціи гг. Оппольцера, Риха и доктора Вейсса, они расположились такъ удобно, какъ только можно было на этомъ пустынномъ берегу. Англійское правительство исполняло роль нашего хозяина самымъ радушнымъ образомъ. Намъ была назначена прислуга, поваръ и т. д. Въ нашемъ распоряженіи находились экипажи, верблюды, ослы, вообще старались предупреждать каждое наше желаніе. Въ отношеніи внѣшняго благосостоянія не оставалось ничего желать; тем-

пература (26° R.) могла быть названа низкой сравнительно съ жарой на Красномъ морѣ, свѣжій вѣтеръ постоянно дулъ на возвышенности Маршагиля, на которой стоялъ нашъ бунгало, и значительно способствовалъ прохладенію воздуха.

„Десять дней оставалось еще на приготовленія для съемокъ солнечнаго затмѣнія. Мы употребили ихъ на укрѣпленіе нашихъ телескоповъ, ихъ установку и точныя ориентированія. Обсерваторію замѣнялъ намъ одинъ изъ бунгало, часть крыши котораго мы сняли, чтобъ можно было смотрѣть на небо черезъ телескопъ, остальное пространство должно было служить лабораторіей, уборной и спальней. Въ этой тростниковой клѣткѣ (иначе нельзя было назвать постройки) мы были дурно защищены отъ вѣтра и еще хуже отъ пыли. Вода доставлялась намъ на ослахъ въ козловыхъ кожаныхъ мѣхахъ. Двѣ палатки, привезенныя нами изъ Европы, замѣняли темную комнату. Взятыя съ собою портретныя и ландшафтныя приборы дали намъ возможность заниматься ландшафтными и антропологическими съемками и въ то же время служили удобнѣмъ вспомогательнымъ средствомъ для испытыванія химическихъ веществъ.

„Нѣкоторые небольшіе недостатки послѣднихъ были скоро преодолены, труднѣе было устранить вліяніе пыли и испареній тѣла. При самыхъ легкихъ работахъ, вслѣдствіе влажности воздуха, потъ стекалъ ручьями съ тѣла, лился съ концовъ пальцевъ, капалъ съ лица и часто свѣжевычищенная и приготовленная пластинка была испорчена при ручной работѣ каплей пота, упавшей на нее. Но скоро, благодаря опыту, мы стали осторожнѣе въ этомъ отношеніи; нѣкоторыя пробныя съемки солнца и другихъ предметовъ удались; мы могли спокойно ожидать

дня затмѣнія, только одно беспокоило насъ, а именно погода. Всѣ почти отчеты объ Аденѣ единогласно предсказывали намъ совершенно ясное небо; по свидѣтельствамъ путешественниковъ, заслуживающихъ довѣрія, дождь шелъ тамъ не чаще трехъ разъ въ годъ, а облака составляли исключеніе. Поэтому мы были не мало удивлены, при нашемъ прибытіи, увидѣвъ вулканическія высоты Адена покрытыми облаками и особенно когда на слѣдующее утро насъ привѣтствовалъ настоящій ливень. Но мы стали еще болѣе опасаться, когда день за днемъ солнце всходило въ облакахъ и состояніе погоды съ теченіемъ времени скорѣе ухудшалось, нежели улучшалось. Итакъ удачное достиженіе главной цѣли становилось все сомнительнѣе и наконецъ исчезла всякая надежда.

„Въ самый день затмѣнія мы встали рано—въ четыре часа утра. Девять десятыхъ неба были покрыты облаками. Мы покорно принялись за работу. Задача сѣверо-германской экспедиціи заключалась въ фотографической съемкѣ полного солнечнаго затмѣнія. Для чего служилъ длинный телескопъ съ шестидюймовымъ стекломъ, безъ фокуснаго различія и фокусное разстояніе котораго равнялось 6 футамъ.

„Это стекло, устроенное Стейнталемъ, давало солнечное изображеніе, имѣющее въ діаметрѣ $\frac{3}{4}$ дюйма, которое могло быть снято на фотографической пластинкѣ помощью обыкновеннаго выдвижнаго шасси въ два изображенія. Такъ какъ солнце и луна движутся, то понятно, что такой приборъ, еслибъ онъ стоялъ неподвижно, далъ бы неотчетливое изображеніе. Поэтому телескопъ соединяють съ часовымъ механизмомъ, который сообщаетъ ему движеніе, совершенно соотвѣтствующее движенію небесныхъ тѣлъ. Во избѣжаніе всякаго сотря-

сенія телескопа, клапанъ, закрывающій объективъ, не прикрѣпляется непосредственно къ трубѣ, а къ особому штативу и соединяется съ телескопомъ посредствомъ эластическаго покрова.

„Въ Аденѣ продолжительность полного затмѣнія равнялась тремъ минутамъ (въ Индіи пяти минутамъ). Мы избрали Аденъ во первыхъ потому, что въ Индіи находились ужъ фотографическіе наблюдатели, а вовторыхъ оттого, что въ Аденѣ затмѣніе наступало прежде, почти часомъ раньше, нежели въ Индіи. Сравненіемъ нашихъ наблюденій съ индѣйскими могъ получиться критеріумъ, измѣняются ли съ теченіемъ времени или нѣтъ удивительныя свѣтovyя явленія протуберанцій, выступающихъ при полномъ солнечномъ затмѣніи.

„Итакъ наша задача была получить въ теченіе трехъ минутъ возможно большее число изображеній феномена. Съ этой цѣлью мы положительно упражнялись съ нашимъ телескопомъ, подобно тому, какъ артиллеристы съ своими пушками.

„Въ первой палаткѣ докторъ Фритчъ приготовлялъ пластинки, докторъ Ценкеръ вставлялъ шасси въ телескопъ и докторъ Тиле освѣщалъ ихъ, а я проявлялъ во второй палаткѣ.

„Мы разсчитали, что такимъ образомъ возможно приготовить въ три минуты шесть изображеній.

Рѣшительная минута все приближалась; мы съ радостью увидѣли, что на небѣ, на которое мы взирали со страхомъ, показались нѣкоторыя свѣтлыя промежутки, черезъ которые былъ виденъ солнечный кругъ въ видѣ серпа, такъ какъ онъ былъ ужъ отчасти покрытъ луной. Освѣщеніе ландшафта было самое странное, нѣчто среднее между солнечнымъ и луннымъ свѣтомъ. Химическое

дѣйствіе свѣта оказалось чрезвычайно слабымъ. Пробная пластинка дала изображеніе облаковъ по прошествіи 15 секундъ. Солнечный серпъ все уменьшался, а промежутокъ между облаками сталъ увеличиваться, такъ что въ насъ снова возродилась надежда.

„Послѣднія минуты передъ полнымъ затмѣніемъ (оно наступило въ 6 часовъ 20 минутъ) прошли чрезвычайно быстро. Докторъ Фритчъ и я поспѣшно вползли въ наши палатки и оставались тамъ приготовляя и проявляя пластинки. Намъ обоимъ совсѣмъ не пришлось видѣть полного затмѣнія. Наша работа началась. Первая пластинка для пробы освѣщалась 5 и 10 секундъ, чтобъ узнать, сколько приблизительно требуется времени.

„Магометъ, нашъ черный слуга, принесъ мнѣ въ палатку первое шасси. Я облилъ пластинку желѣзнымъ проявителемъ и напряженно ожидалъ результата, какъ вдругъ погасла моя лампа. Свѣту! свѣту! кричалъ я, но никто не слышалъ, всѣмъ было довольно дѣла. Тогда я самъ протянулъ руку въ палатку,—въ лѣвой я держалъ пластинку—и къ счастію схватилъ маленькую лампу, которая на всякій случай была приготовлена и зажжена; теперь я увидѣлъ, какъ изображеніе солнца стало появляться на моей пластинкѣ. Темная солнечная кайма была съ одной стороны окружена рядомъ своеобразныхъ возвышеній, а съ другой стороны показывался странный рогъ, оба явленія были совершенно аналогичны на обоихъ изображеніяхъ. Моя радость была очень велика, но радоваться было некогда; скоро принесли въ мою палатку вторую пластинку, а минуту спустя—третью. „Солнце показывается“! воскликнулъ Ценкеръ, полное затмѣніе оканчивалось. Но время такъ быстро пронеслось для насъ, что все это показалось дѣломъ минуты.

„Странно, вторая пластинка при проявленіи представила только слабые слѣды изображенія. Облака, проходившія въ минуту освѣщенія, почти совершенно воспрепятствовали фотографическому дѣйствію. Третья пластинка дала опять два удачныя изображенія съ протуберанціями на нижнемъ краѣ.

„Довольные результатомъ, мы промыли пластинки, фиксировали ихъ, покрыли лакомъ и тотчасъ же, хотя имѣли подъ руками очень несовершенныя вспомогательныя средства, сняли съ нихъ коніи на стеклѣ и послали ихъ отдѣльно въ Европу, чтобъ быть обезпеченными въ случаѣ потери.“

„Лучшимъ доказательствомъ, насколько счастье благоприятствовало намъ при нашихъ работахъ, служить то обстоятельство, что въ другомъ пунктѣ, удаленномъ отъ нашей станціи только на полчаса ходьбы, совершенно не было видно полнаго солнечнаго затмѣнія отъ густаго слоя облаковъ.

„Исполнивъ удачно нашу главную задачу, намъ не зачѣмъ было оставаться долѣе въ Аденѣ; черезъ три дня отправлялся пароходъ въ Суецъ. Мы поспѣшно уложили телескопъ, часовой механизмъ, всѣ инструменты и химическія вещества, нагрузили ихъ на верблюдовъ и перевезли въ гавань. 21-го августа мы простились съ пустыннымъ островомъ и поплыли въ Суецъ“.

Аденъ былъ однимъ изъ пунктовъ, въ которомъ затмѣніе было видно раньше всѣхъ. Какъ я уже о томъ упомянулъ выше, Англичане снарядили также фотографическую экспедицію, которая оставалась въ Гюнторѣ въ Индіи. Она наблюдала затмѣніе приблизительно часомъ позже, нежели Аденская экспедиція. На фотографіяхъ, приготовленныхъ въ Индіи, являются тѣ же протуберанціи,

какъ и на Аденскихъ изображеніяхъ, но только онѣ значительно отличаются отъ первыхъ по формѣ, — обстоятельство показывающее, что протуберанціи не твердыя тѣла, а измѣнчивыя облачныя образованія; это предположеніе обратилось въ достовѣрность, благодаря спектральнымъ наблюденіямъ, произведеннымъ Янсенемъ. Онъ замѣтилъ во время полного солнечнаго затмѣнія, что протуберанціи дѣютъ въ спектроскопѣ свѣтлыя линіи, которыя могутъ быть произведены только газообразными тѣлами; итакъ вопросъ о природѣ протуберанцій былъ разрѣшенъ. Въ тоже время Янсенъ съ точностью опредѣлилъ положеніе свѣтлыхъ линій въ спектрѣ и узналъ такимъ образомъ, что газообразное вещество состоитъ изъ раскаленного водорода. Впослѣдствіи онъ открылъ, что для опредѣленія свѣтлыхъ линій протуберанцій вовсе не нужно солнечнаго затмѣнія. Они видны при дневномъ свѣтѣ: если направить щель спектроскопа на солнечный край, то по появленію и исчезанію свѣтлыхъ линій можно ежедневно наблюдать измѣнчивую природу протуберанцій. Цельнеръ въ Лейпцигѣ узнавалъ даже черезъ спектроскопъ о внезапномъ вспыхиваніи протуберанцій, отрываніи отдѣльныхъ газовыхъ облаковъ, ихъ соединеніи снова и все это въ продолженіе нѣсколькихъ минутъ.

Мы прилагаемъ здѣсь вѣрныя копіи Аденскихъ фотографій, заимствованныя нами изъ превосходнаго сочиненія господина Шеллена о спектральномъ анализѣ (Брауншвейгъ у Вестермана). Первое изображеніе представляетъ восточный край солнца (западный былъ закрытъ облаками). На немъ видна громадная рогообразная протуберанція, имѣющая въ высоту 18000 нѣмецкихъ миль; по этому одному можно судить, съ какой

громадной силой газова массы выкидываются на поверхность солнца; далѣеhalb удивительная пламеобразная протуберанція, имѣющая видъ пожара, въ которомъ массы газа кажутся могучимъ пламенемъ, гонимымъ



Фиг. 74.

сбоку бурнымъ вѣтромъ; свѣтлое кольцо, ограничивающее протуберанціи, представляетъ раскаленный парообразный слой, постоянно окружающій солнце; слой этотъ называютъ хромосферой.

На второмъ изображеніи виденъ только рядъ точкообразныхъ протуберанцій на западномъ краю солнца; конечно, точки эти такой величины, что въ нихъ почти помѣстилась бы наша земля. Восточная часть солнца была скрыта за облаками при сниманіи изображенія.

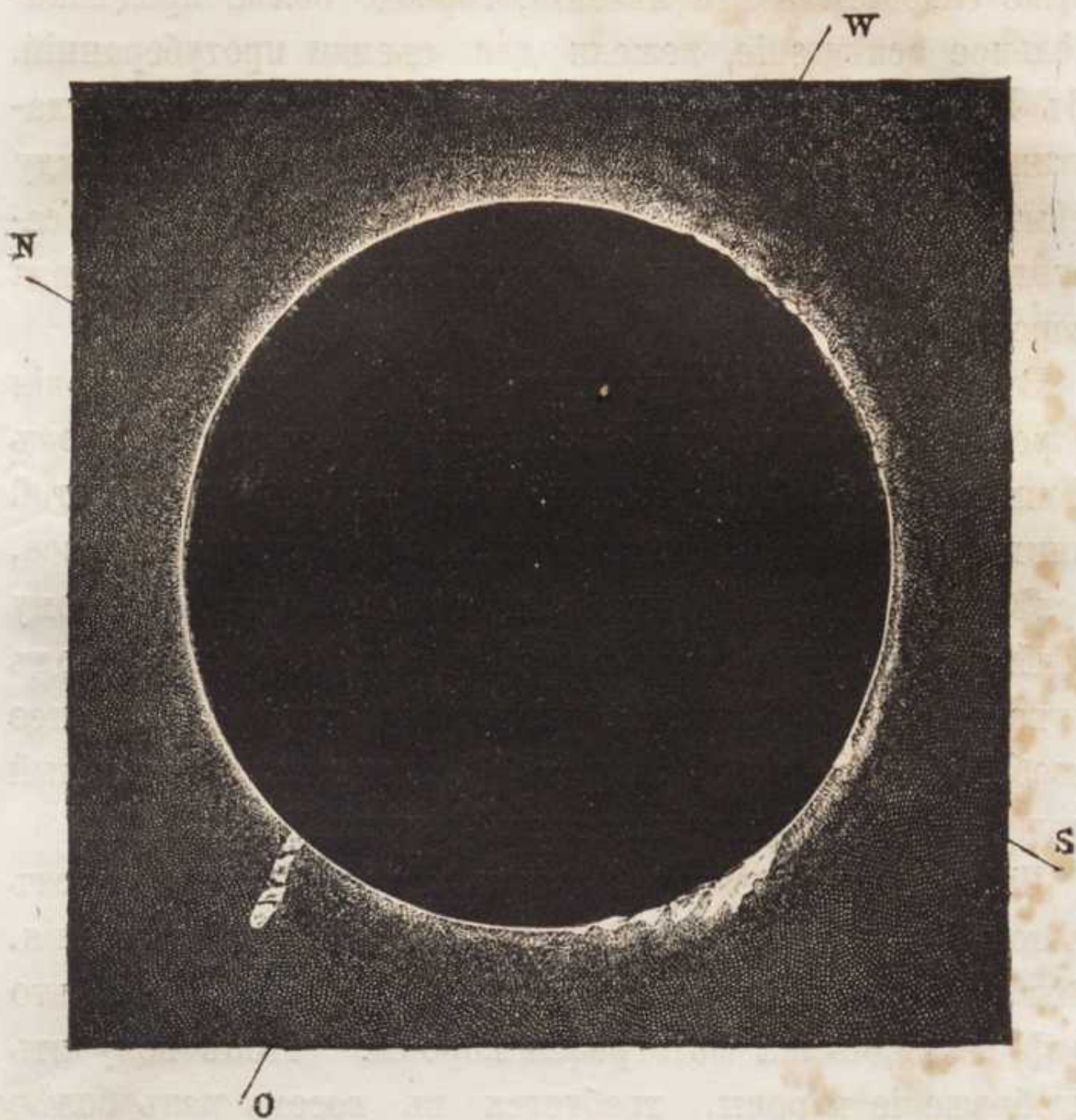


Фиг. 75.

Третье изображеніе даетъ, наконецъ, полную картину затемненнаго солнца такъ, какъ его наблюдали въ Индіи. На немъ находится кромѣ протуберанцій, видѣнныхъ изъ Адена, еще одна на западномъ краю солнца, которая въ Аденѣ была совершенно покрыта облаками.

Впослѣдствіи фотографія стала примѣняться въ гораздо большемъ размѣрѣ для наблюденія полныхъ солнечныхъ затмѣній. Такъ, 7 января 1869 года сотни фото-

графовъ занимались наблюденіями полнаго солнечнаго затмѣнія въ Іовѣ въ Сѣверной Америкѣ и болѣе 30 телескоповъ были установлены въ различныхъ точкахъ для удержанія явленія. Этими наблюденіями вопросъ о природѣ протуберанцій былъ удовлетворительно разрѣшенъ,



Фиг. 76.

оставался еще только вопросъ о природѣ короны (der Corona). Подъ короной разумѣется родъ сіянія бѣловатаго свѣта, уступающаго по яркости свѣту протуберанцій и окружающаго солнце при полномъ затмѣніи. Для рѣшенія этого вопроса постоянно предпринимаются многочислен-

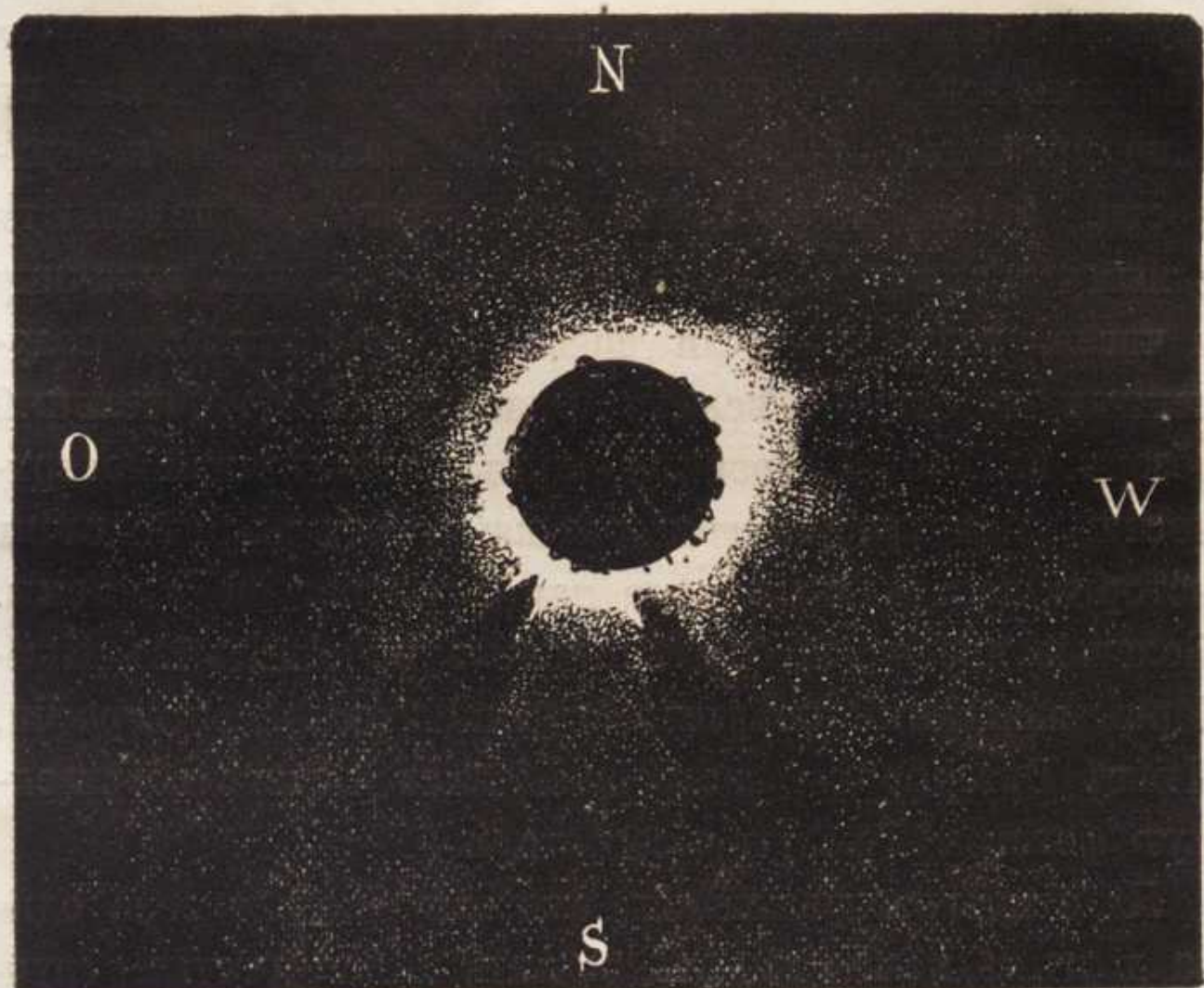
ныя экспедиціи для наблюденія полныхъ солнечныхъ затмѣній.

Вишпель въ Шельбивиллѣ въ Кентукки приготовилъ 7 августа 1869 года прекрасное изображеніе короны. Чтобъ получить такое изображеніе, требуется, вслѣдствіе слабости свѣта явленія, гораздо болѣе продолжительное освѣщеніе, нежели для съемки протуберанцій. Въ Шельбивиллѣ для сниманія изображенія короны пластинку подвергали дѣйствію свѣта 42 секунды, между тѣмъ какъ для съемки протуберанцій достаточно 5 секундъ. Конечно, этимъ не разъяснилась еще природа короны.

Въ 1870 году Англичане отправили для наблюденія короны экспедицію въ Катанію подъ предводительствомъ Локкіери, въ ней принималъ также участіе авторъ этой книги. Къ сожалѣнью, наблюденія не вполне удались, вслѣдствіе неблагоприятной погоды. Но, однако, одному отдѣлу экспедиціи, остановившемуся въ Сиракузахъ подъ руководствомъ Бротера, удалось приготовить хорошее изображеніе короны. Фигура 77 представляетъ вѣрный политинажъ, сдѣланный съ его фотографіи.

Черные бугры вокругъ солнечнаго круга опредѣляютъ положеніе протуберанцій, видимыхъ во время затмѣнія. Мы нарочно обращаемъ вниманіе читателя на то, что онѣ не видны на фотографіи короны. Чтобъ получить изображеніе короны, требуется въ восемь разъ болѣе продолжительное освѣщеніе, нежели для фотографирования протуберанцій. Во время этого продолжительнаго освѣщенія происходитъ „переосвѣщеніе“ протуберанцій, находящихся на изображеніи, причемъ онѣ становятся не свѣтлѣе, а блѣднѣе, такъ что ихъ контуры сливаются съ контурами менѣе свѣтлыхъ частей.

Кромѣ сниманія затмѣній, фотографія примѣняется въ астрономіи еще и для другихъ важныхъ цѣлей. А именно—ежедневно снимаютъ изображенія солнечнаго тѣла. Всѣ новыя наблюденія показываютъ, что оно подвергается непрерывнымъ измѣненіямъ, на немъ появляются пятна, которыя то увеличиваются, то исчезаютъ. Прежде эти пятна считали отверстіями въ парообразной сіяющей



Фиг. 77.

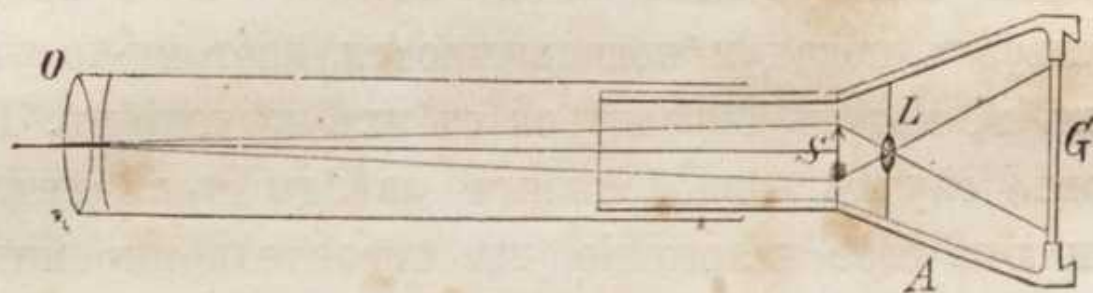
солнечной атмосферѣ, окружающей, какъ предполагали, темное ядро. Теперь на нихъ смотрятъ какъ на громадныя вихри, свирѣпствующіе въ солнечной атмосферѣ (Ср. Shellens спектральный анализъ стр. 200), или же какъ на облакообразныя сгущенія. Природа ихъ еще не совершенно разгадана. Солнечныя пятна слѣдуютъ враще-

нію солнечнаго тѣла вокругъ его оси и испытываютъ въ это время различныя измѣненія. Только благодаря имъ, представилась возможность опредѣлить время обращенія солнца вокругъ своей оси. Новѣйшія изслѣдованія показали, что величина пятенъ и ихъ многочисленность зависятъ отъ извѣстныхъ періодовъ, находящихся въ связи съ магнитическими явленіями на нашей землѣ. Эти обстоятельства повели къ еще болѣе усердному изученію пятенъ, въ чемъ фотографія служитъ драгоценнымъ вспомогательнымъ средствомъ. Она даетъ въ одно мгновеніе вѣрное изображеніе солнечной поверхности, а ежедневно снимаемыя фотографіи передаютъ самымъ точнымъ образомъ форму пятенъ, ихъ величину и число, такъ что если сравнить изображенія, полученные за одинъ мѣсяцъ, то получимъ поучительный обзоръ измѣненій, происходящихъ на солнечной поверхности; такія изображенія рассказываютъ вѣрнѣе словъ исторію центральнаго тѣла нашей планетной системы. Большое число подобныхъ съемокъ произвелъ въ Нью-Йоркѣ извѣстный любитель астрономической фотографіи, Люисъ Рутерфордъ, построившій на свой счетъ собственную фотографическую обсерваторію.

На этихъ изображеніяхъ, снимаемыхъ ежедневно одно за другимъ, можно видѣть различныя интересныя группы пятенъ, часто значительной величины, а также замѣчать измѣненія въ ихъ формѣ и положеніи (послѣднее происходитъ вслѣдствіе вращенія солнца). При этихъ съемкахъ изображеніе не получается въ главномъ фокусѣ, подобно изображенію затмѣній, а въ надставкѣ А (фиг. 78), которая въ тоже время представляетъ увеличивающій приборъ. Послѣдній содержитъ небольшое стекло L, которое образуетъ на матовомъ стеклѣ G увели-

ченное изображеніе небольшого солнечнаго изображенія S , отбрасываемаго большимъ стекломъ O .

Такимъ образомъ Рутерфордъ тотчасъ же получалъ изображеніе солнца, имѣющее въ діаметрѣ около двухъ дюймовъ. Для сниманія солнечныхъ затмѣній нельзя рекомендовать этого увеличивающаго прибора. Оптическое изображеніе, отбрасываемое телескопнымъ стекломъ, при увеличиваніи значительно теряетъ въ свѣтлости, а именно при увеличиваніи втрое—вдевятиро. Это обстоятельство нисколько не мѣшаетъ при фотографированіи свѣтлаго солнца, свѣтъ котораго такъ напряженъ, что даже при увеличеніи изображенія въ нѣсколько разъ даетъ отпечатокъ въ одно мгновеніе. Совершенно иное



Фиг. 78.

съ протуберанціями, свѣтъ которыхъ гораздо слабѣе и которыя при примѣненіи увеличивающей системы давали бы столь слабыя изображенія, что освѣщеніе должно бы быть гораздо продолжительнѣе, нежели самое затмѣніе.

Помощью фотографіи пробовали разрѣшать еще другія важныя астрономическія задачи, а именно снимать изображенія звѣзднаго неба.

Цѣль этихъ изображеній заключается въ томъ, чтобъ передать на изображеніи созвѣздія или относительное расположеніе звѣздъ. Опредѣленіе положенія неподвижныхъ звѣздъ было всегда одной изъ главныхъ задачъ астрономіи. Многіе, быть можетъ, думаютъ, что каталогъ

звѣздъ полонъ и что съ этимъ предметомъ уже покончено, но въ дѣйствительности не такъ. Каталоги звѣздъ, насколько это можетъ быть примѣнено въ фотографіи, а именно до девятой величины, не полны; кромѣ того сдѣланныя уже измѣренія могутъ быть, благодаря улучшеннымъ и утонченнымъ способамъ и провѣрены, и исправлены. Фотографическій способъ имѣетъ для этой цѣли научное значеніе, такъ какъ представляетъ преимущества относительно его легкости и вѣрности результатовъ. Многіе изъ читателей спросятъ, отчего мы такъ стараемся опредѣлять съ возможно большей точностью положеніе тысячъ и милліоновъ неподвижныхъ звѣздъ. Отвѣтъ тотъ, что неподвижныя звѣзды не неподвижны, какъ указываетъ ихъ названіе. Въ природѣ не существуетъ покоя и неподвижности, поэтому-то ученые никакъ не могутъ справиться съ ихъ изученіемъ. Но во всякомъ случаѣ неподвижныя звѣзды такъ медленно измѣняютъ свое положеніе, что строители пирамидъ за четыре тысячи лѣтъ тому назадъ видѣли созвѣздія почти въ томъ же положеніи, какъ и мы теперь. Только самыя точныя астрономическія измѣренія могутъ показать подобныя измѣненія по прошествіи небольшого числа лѣтъ. Изученіе *собственныхъ* движеній неподвижныхъ звѣздъ началось только теперь и требуетъ измѣреній, которыя должны производиться въ теченіе цѣлой человеческой жизни.

Въ этомъ предметѣ является еще другой интересный пунктъ. Съ одной стороны неподвижныя звѣзды не лишены движенія, а съ другой стороны разстоянія ихъ отъ земли очень различны и даже ближайшія изъ нихъ чрезвычайно удалены отъ земли. Фотографъ, желающій получить наглядное изображеніе предмета, всегда ста-

рается снять его изъ двухъ различныхъ точекъ. Два изображенія достаточно удаленнаго предмета, снятыя изъ двухъ точекъ, отстоящихъ одна отъ другой только на нѣсколько дюймовъ, кажутся глазу неодинаковыми и производятъ, если разсматривать ихъ извѣстнымъ намъ образомъ, стереоскопическое впечатлѣніе.

На землѣ нѣтъ разстоянія достаточно большаго, чтобъ дать различныя изображенія неподвижныхъ созвѣздій. Однако въ теченіе года мы описываемъ вокругъ солнца кругъ, имѣющій въ діаметрѣ 40 милліоновъ миль, такъ что по прошествіи полугода мы удалены отъ нашей настоящей точки зрѣнія на сорокъ милліоновъ миль. Это громадное разстояніе въ нѣкоторыхъ случаяхъ достаточно (конечно не для невооруженнаго глаза или стереоскопа, а для самыхъ точныхъ астрономическихъ измѣреній), чтобъ показать измѣненіе въ относительномъ положеніи нѣкоторыхъ звѣздъ. На этомъ основаніи вычислили разстояніе ближайшихъ неподвижныхъ звѣздъ: оно равно билліонамъ миль.

Если производить въ продолженіе нѣсколькихъ лѣтъ и даже столѣтій измѣренія положенія сосѣднихъ между собой звѣздъ, то можно будетъ указать на измѣненія ихъ положенія и вычислить собственное движеніе неподвижныхъ звѣздъ, а посредствомъ повѣрки періодическихъ, ежегодно повторяющихся измѣненій положенія звѣздъ, можно опредѣлить ихъ разстояніе. Понятно, что опредѣленіе положенія, занимаемаго звѣздой помощью фотографіи (обыкновенно производимаго посредствомъ измѣреній), чрезвычайно важно для обѣихъ этихъ астрономическихъ задачъ.

Двадцать лѣтъ тому назадъ фотографированье звѣздъ впервые было введено въ науку профессоромъ Бондомъ

изъ Кембриджа, въ Массачузетѣ, и усовершенствовано Люисомъ Рутерфордомъ изъ Нью-Йорка. Рутерфордъ устроилъ фотографическій объективъ діаметромъ въ 11 дюймовъ съ фокуснымъ разстояніемъ въ 13 футъ. Въ такомъ стеклѣ происходитъ значительная аберрація, т. е. фіолетовые и синіе лучи имѣютъ другой фокусъ, нежели желтые и красные. Если вставить свѣточувствительную пластинку на мѣстѣ свѣтлаго изображенія звѣзды, то она будетъ находиться въ фокусѣ желтыхъ лучей, а химически дѣйствующие лучи будутъ лежать тогда за пластинкой и произведутъ „неотчетливости“. Поэтому нужно вставить пластинку въ фокусъ синихъ лучей. Отыскать же послѣдній не такъ-то легко. Опредѣливъ приблизительно фокусъ синихъ лучей, его провѣряютъ, фотографируя звѣзду при различныхъ положеніяхъ пластинки. Точка, при которой получается лучшее и наиболѣе отчетливое изображеніе, замѣчается; повторяя постоянно опыты, можно опредѣлить химически дѣйствующій фокусъ стекла имѣющаго фокусное разстояніе въ 13 футъ съ точностью $\frac{1}{150}$ дюйма.

Какъ извѣстно, всѣ небесныя тѣла имѣютъ одинъ и тотъ же фокусъ, вслѣдствіе ихъ значительнаго удаленія. Никакой объективъ не образуетъ совершенно правильно изображенія, котораго поверхность была бы значительной. Чтобъ достичь точности, требуется астрономическая фотографія: поверхность изображенія должна быть очень мала, не болѣе $1\frac{1}{2}$ град. въ діаметрѣ. Происходящія и при-этомъ невѣрности повѣряютъ и исправляютъ, фотографируя очень точную скалу и сравнивая ея изображеніе съ оригиналомъ. Извѣстное звѣздное изображеніе плеядъ имѣетъ поле въ $1\frac{1}{2}$ град., т. е. въ три раза болѣе діаметра луны.

Фотографическій телескопъ Рутерфорда устроенъ совершенно такъ же, какъ представленный на фигурѣ 73, стр. 184; чтобъ онъ могъ точно слѣдить за движеніемъ звѣздъ, его приводятъ въ движеніе часовымъ механизмомъ.

Фотографированныя имъ изображенія большихъ звѣздъ представляются при кратковременномъ освѣщеніи въ видѣ маленькихъ круглыхъ точекъ, которыя могутъ быть разсмотрѣны только черезъ лупу. При болѣе продолжительномъ освѣщеніи, ихъ величина зависитъ отъ силы колебаній атмосферы, производимыхъ мерцаніемъ звѣздъ. При восьми-минутномъ освѣщеніи, фотографируются звѣзды девятой величины; онѣ въ девять разъ слабѣе наиболѣе слабыхъ изъ видимыхъ въ ясную ночь невооруженнымъ глазомъ, ихъ изображенія представляютъ очень небольшія точки. Чрезвычайно трудно было бы отличить эти маленькія точки отъ грязныхъ пятенъ на пластинкѣ. Чтобъ сдѣлать это возможнымъ, Рутерфордъ придумалъ геніальный приѣмъ. Онъ придалъ телескопу послѣ восьми-минутнаго освѣщенія нѣсколько другое направленіе и подвергъ пластинку въ телескопѣ опять восьми-минутному освѣщенію, оставляя все время въ ходу часовой механизмъ, который и въ этомъ новомъ направленіи правильно вращаетъ телескопъ. Вслѣдствіе этого на пластинкѣ образуется по два изображенія отъ каждой звѣзды; разстояніе и относительное расположеніе равно у всѣхъ. Такія изображенія легко отыскать на пластинкѣ, а слѣдовательно не трудно отличить отъ пятенъ.

Когда телескопъ стоитъ на мѣстѣ, то изображенія звѣздъ очевидно будутъ двигаться по пластинкѣ; такъ что при фотографированіи свѣтлыхъ звѣздъ образуются

полоски. Эти полоски очень важны для опредѣленія востока и запада на пластинкахъ. Для слабыхъ звѣздъ, не оставляющихъ полосокъ, необходима третья съёмка, чтобъ назначить это направленіе. Тоже самое произойдетъ, если остановить телескопъ на нѣсколько минутъ.

Рутерфордъ снялъ очень много подобныхъ звѣздныхъ изображеній; по прошествіи столѣтій онѣ пріобрѣтутъ очень важное значеніе для сравненія и опредѣленія, насколько звѣзды, называемыя неподвижными, измѣнили свое положеніе *).

Но есть еще одно небесное тѣло, специально приглашающее къ его изученію фотографію;—это луна, ближайшій сосѣдь нашей земли.

Ужъ невооруженнымъ глазомъ можно замѣтить на лунѣ неровности (лунныя горы) и неодинаковую окраску ея поверхности (пятна луны). Тысячи загадокъ скрываетъ ея поверхность, кажущаяся оцѣпенѣлой, почти стекло-видной пустыней, лишенной воздуха и воды.

Варренъ-де-Ла-Рю уже пробовалъ снять изображеніе этого удивительнаго міроваго тѣла, которое находится такъ близко къ землѣ и въ тоже время столь отлично отъ нея. Ему дѣйствительно удалось приготовить помощью телескопа маленькое лунное изображеніе, которое онъ увеличилъ до 24 дюймовъ, помощью увеличивающаго прибора (фиг. 91).

Свѣтъ луны слабѣе солнечнаго и потому лучше всего снимать ея изображенія въ главномъ фокусѣ телескопа (см. фигуру стр. 183). Въ самомъ благопріятномъ случаѣ достаточно освѣщенія въ $\frac{3}{4}$ секунды, но при-этомъ

*) Подробности объ наблюденіяхъ Рутерфорда содержатъ «Photographischen Mittheilungen», Jahrg 1870 (Berlin, Oppenheim).

рѣдко получается отчетливый негативъ, вслѣдствіе движенія атмосферы. Вотъ отчего требуется много терпѣнія, чтобъ получить хорошее изображеніе луны. Послѣ Варрена-де-ла-Рю съемками лунныхъ изображеній особенно успѣшно занимался Рутерфордъ въ Нью-Йоркѣ; его усовершенствованный и спеціально приспособленный для фотографическихъ цѣлей телескопъ даетъ еще болѣе отчетливыя изображенія, нежели телескопъ Варрена-де-ла-Рю; мы представляемъ на нашемъ заглавномъ листѣ уменьшенную копію увеличеннаго изображенія луны, которымъ мы обязаны самому Рутерфорду; послѣднее можетъ служить настоящей картой луны и имѣетъ не малую важность для астрономіи.

Нѣсколько лѣтъ тому назадъ Шмидтъ въ Аѳинахъ увѣрялъ, что потухшій вулканъ, замѣченный на лунѣ Медлеромъ, не можетъ быть болѣе найденъ; этимъ онъ утверждалъ возможность измѣненій на поверхности луны, по видимому, совершенно оцѣпенѣвшей. Еслибъ 40 лѣтъ тому назадъ, когда Медлеръ наблюдалъ извѣстный вулканъ, могло быть снято изображеніе поверхности луны, то мы теперь могли бы имѣть обстоятельныя свѣдѣнія о пунктѣ, который все-еще остается гипотезой.

Но солнце и солнечныя затмѣнія, луна и звѣзды не составляютъ единственныхъ предметовъ астрономической фотографіи, съ открытіемъ спектральнаго анализа ея задача еще расширилась.

Когда узнали, что удивительныя линіи, проходящія черезъ солнечный спектръ (см. глава седьмая, стр. 65), производятся разнородными раскаленными веществами и что каждый элементъ неизмѣнно показываетъ тѣ же линіи, такъ что по присутствію извѣстныхъ спектральныхъ линій можно несомнѣнно заключить о присутствіи веще-

ства, то явилась необходимость обладать точнымъ рисункомъ спектра со всѣми находящимися въ немъ линіями, чтобъ изъ сравненія этого рисунка съ спектромъ пламени или неподвижной звѣзды тотчасъ же можно было узнать, какія вещества даютъ эти линіи.

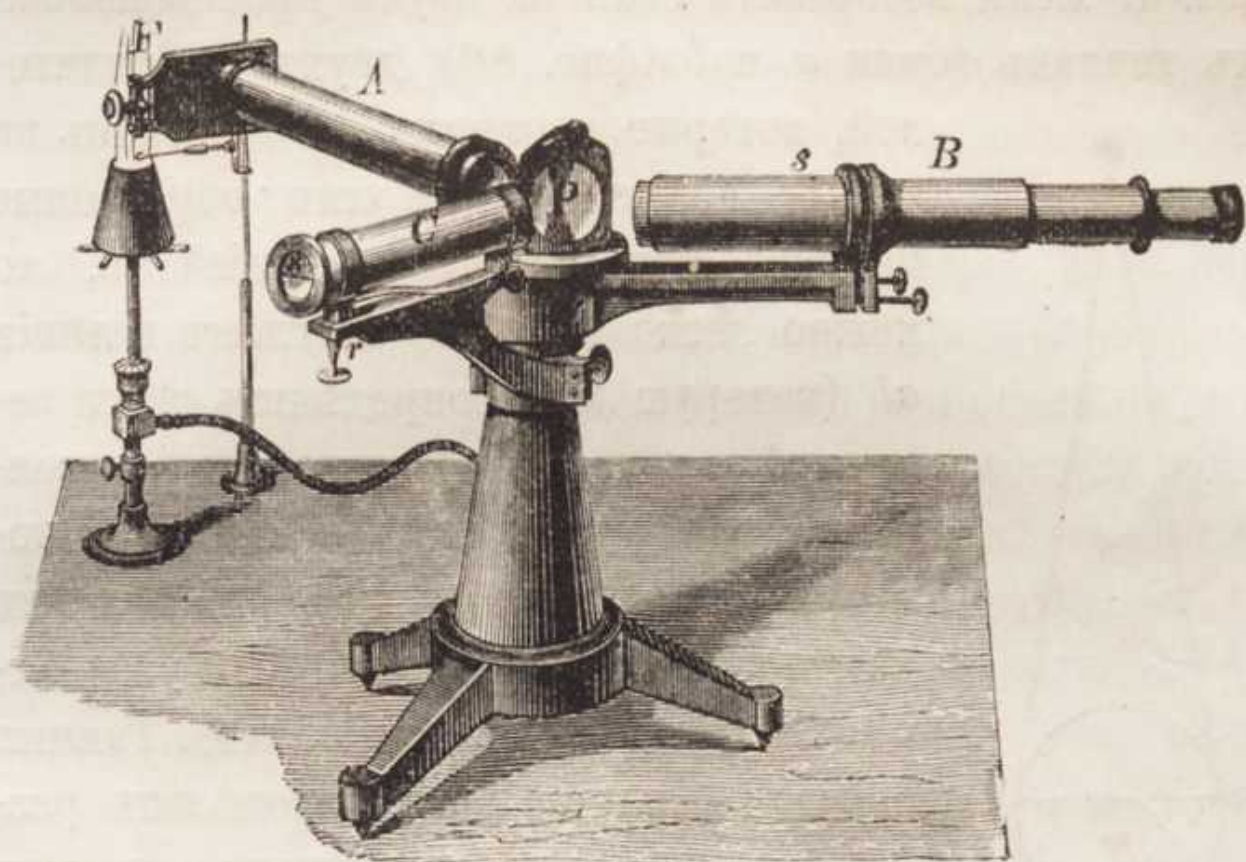
Кирхговъ, открывшій спектральный анализъ, и Ангстромъ съ громаднымъ трудомъ приготовили такой подробный рисунокъ спектра. Ихъ работа значительно упростилась бы, еслибъ Рутерфордъ годомъ раньше издалъ свою фотографію солнечнаго спектра.

Фотографическій спектръ Рутерфорда показываетъ хотя только линіи фотографически дѣйствующей части спектра, отъ зеленого до фіолетоваго, но зато съ удивительной отчетливостью. Многія линіи, кажушіяся невооруженному глазу слабыми, являются здѣсь сильными и отчетливыми, кромѣ того въ фотографированномъ спектрѣ есть линіи, которыхъ Кирхговъ совсѣмъ не видѣлъ въ солнечномъ спектрѣ.

Явленіе это можетъ быть объяснено двоякимъ образомъ: или глазъ нечувствителенъ къ извѣстнымъ лучамъ свѣта, даваемымъ означенными линіями, подобно тому, какъ онъ не чувствителенъ къ ультра-фіолетовымъ лучамъ, обладающимъ сильнымъ фотографическимъ дѣйствіемъ (см. стр. 66), или же, быть можетъ, на самомъ солнцѣ происходятъ измѣненія, такъ что въ извѣстныя времена на его поверхность выступаютъ иныя вещества и черезъ это въ спектрѣ дѣлаются видимыми новыя линіи.

Съемка спектра производится обыкновеннымъ спектральнымъ приборомъ, изображеннымъ на фигурѣ 79. Онъ состоитъ изъ трубы А, имѣющей узкую щель *F*, въ которую проникаетъ свѣтъ. На концѣ трубы находится стекло, которое приводитъ всѣ лучи, исходящіе изъ щели,

въ параллельные и направляетъ ихъ на призму *P*. Эта послѣдняя такъ преломляетъ лучи, что они падаютъ на зрительную трубу *B* и могутъ быть разсматриваемы черезъ узкій ея конецъ. Если желаютъ фотографировать видимый спектръ, то къ трубѣ плотно приставляютъ фотографическую камеру, выдвигаютъ нѣсколько окуляръ и тогда на матовой пластинкѣ является изображеніе спектра.



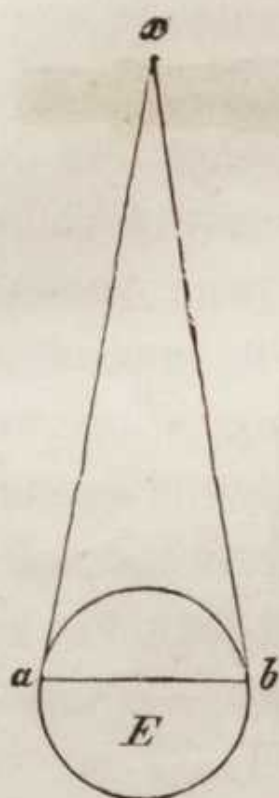
Фиг. 79.

Помощью фотографіи пробовали разрѣшить еще другіе важные вопросы. Такъ докторъ Ценкеръ хотѣлъ назначить посредствомъ нея орбиты падающихъ звѣздъ. Но, къ сожалѣнію, ихъ свѣтъ оказался слишкомъ слабымъ, чтобъ произвести, при столь быстромъ ихъ исчезаніи отпечатокъ на фотографической пластинкѣ.

Фотографіи предстоить еще новая и великая задача въ области астрономіи, а именно наблюденіе прохожденія Венеры.

При опредѣленіи разстоянія небесныхъ тѣлъ діаметръ земной орбиты принимается за основную линію. При этомъ предполагается знаніе точной мѣры этой основной линіи. Но величина ея до сихъ поръ опредѣлена только приблизительно, круглымъ счетомъ она равняется 40 милліонамъ миль.

Давно уже стараются точнѣе опредѣлить это число, но подобное опредѣленіе сопряжено съ большими трудностями. Если вообразить себѣ на двухъ противоположныхъ точкахъ земли a и b (фиг. 80) двухъ наблюдате-



Фиг. 80.

лей, которые смотрятъ въ телескопъ на звѣзду x и измѣряютъ углы, образуемые направлениемъ зрѣнія и линіей ab , то можно легко по обоимъ угламъ и линіи ab (которую легко опредѣлить по ея величинѣ и положенію) вычислить разстояніе звѣзды отъ a или b . Это тригонометрическій способъ измѣреній. Онъ даетъ вѣрные результаты, если разстояніе звѣзды не слишкомъ велико. Такимъ образомъ, напр., легко опредѣлить разстояніе луны, которая удалена отъ насъ не болѣе какъ на десять земныхъ діаметровъ. Когда же измѣряемая звѣзда

находится чрезвычайно далеко отъ насъ, то направленія зрѣнія становятся почти параллельными; между обоими углами при a и b не существуетъ болѣе никакого различія, и слѣдовательно тригонометрическій способъ измѣренія вовсе не приложимъ. Именно такой случай представляетъ солнце, удаленное отъ насъ на 20 милліоновъ миль. Итакъ невозможно опредѣлить прямымъ путемъ его разстоянія.

По закону, открытому извѣстнымъ астрономомъ Кеп-

леромъ, квадраты временъ обращенія планетъ относятся, какъ кубы ихъ разстояній отъ солнца. Если означимъ черезъ U время обращенія земли, черезъ u обращеніе Венеры, черезъ E разстояніе земли отъ солнца, черезъ e разстояніе Венеры, то по этому закону

$$U^2:u^2=E^3:e^3.$$

Если извлечь изъ обоихъ отношеній кубическій корень, то получимъ

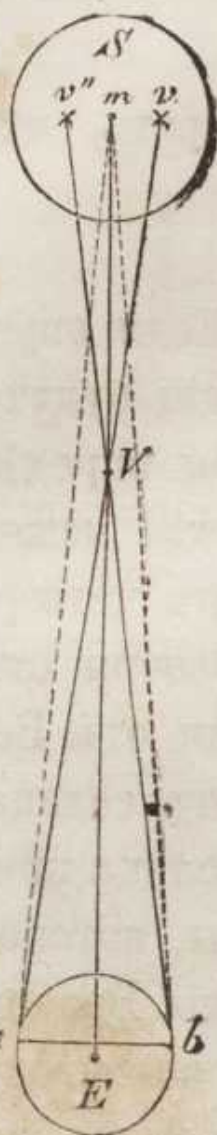
$$\sqrt[3]{U^2} : \sqrt[3]{u^2} = E : e, \text{ а изъ этого слѣдуетъ, что}$$

$$\sqrt[3]{U^2} - \sqrt[3]{u^2} : \sqrt[3]{u^2} = E - e : e$$

Но $E - e$ разстояніе земли отъ Венеры. Если опредѣлить его измѣреніемъ, то три члена пропорціи будутъ извѣстны (времена обращенія земли и Венеры опредѣлены уже самымъ точнымъ образомъ), и тогда можно помощью простаго тройнаго правила вычислить четвертый неизвѣстный членъ e , т. е. разстояніе Венеры отъ солнца; прибавивъ къ нему разстояніе земли отъ Венеры, получимъ искомое разстояніе земли отъ солнца.

Итакъ, опредѣленіе разстоянія земли отъ солнца приводится къ опредѣленію разстоянія до Венеры, которое должно быть произведено во время прохожденія Венеры между солнцемъ и землею. Но при-этомъ Венера видима только, когда она стоитъ какъ разъ передъ солнечнымъ кругомъ, что случается только въ видѣ исключенія (два раза въ столѣтіе) и тогда она представляется на солнечномъ кругѣ въ видѣ маленькой черной точки, которая однако вслѣдствіе движенія земли и вслѣдствіе собственнаго ея движенія постоянно измѣняетъ мѣсто. Последнее обстоятельство затрудняетъ произведеніе одновременныхъ измѣреній изъ двухъ значительно удален-

ныхъ одна отъ другой точекъ земли, а поэтому придумали воспользоваться фотографіей, какъ вспомогательнымъ средствомъ, при наблюденіяхъ. Если съ помощью послѣдней снять по вышеописанному способу изображеніе солнца во время прохода Венеры, то на изображеніи можно легко измѣрить разстояніе Венеры отъ центра солнца. Центръ солнца есть опредѣленная точка, которая принимается за неизмѣнную.



Фиг. 81.

Если вообразить себѣ землю въ E (фиг. 81), Венеру въ V , и солнце въ S , то наблюдатель изъ a увидитъ Венеру ниже находящагося за ней центра солнца, а наблюдатель изъ b выше его. Поэтому Венера на фотографіяхъ, снятыхъ изъ различныхъ точекъ земли, будетъ имѣть различное положеніе относительно солнечнаго центра.

Положеніе направленія солнечнаго центра съ точностью извѣстно. Діаметръ солнца соответствуетъ углу въ 30 минутъ. Если вообразить себѣ солнечный діаметръ раздѣленнымъ на 60 частей, то каждая часть будетъ соответствовать минутной дугѣ. Поэтому остается только измѣрить, на сколько такихъ частей Венера отстоитъ отъ солнечнаго центра и тотчасъ же опредѣлится уголъ образуемый направленіемъ линіи зрѣнія Венеры, напр.

aV съ направленіемъ линіи зрѣнія солнечнаго центра (am). Если вычесть этотъ уголъ изъ угла образуемаго линіей зрѣнія солнечнаго центра съ ab , то найдемъ уголъ, составляемый линіей зрѣнія Венеры съ линіей ab и это дастъ всѣ данныя, необходимыя для вычисленія разстоянія Венеры, а затѣмъ ужъ и разстояніе цен-

трального тѣла, того разстоянія, которое служить фундаментомъ и основной линіей всѣхъ измѣреній *).

Опредѣленіе угла помощью фотографіи имѣетъ еще бѣольшую цѣну оттого, что можетъ производиться спокойно и въ какое угодно время, между тѣмъ какъ измѣренія по самой звѣздѣ могутъ быть произведены только когда само явленіе видимо, и въ этомъ случаѣ при возбужденіи минуты часто ускользають изъ вниманія ошибки въ наблюденіяхъ. Конечно, для подобныхъ тонкихъ измѣреній требуются чрезвычайно точно устроенные приборы и необходимо соблюдать многія предосторожности. Вотъ почему въ настоящее время стали производить новые опыты, чтобъ опредѣлить, какую степень точности допускають измѣренія по фотографіямъ. Если опыты дадутъ удовлетворительные результаты, то предстоитъ посылка многочисленныхъ фотографическихъ экспедицій для наблюденія прохода Венеры.

Германія намѣревается занять пять станцій: Тчифу въ Китаѣ, Маскатъ при Персидскомъ заливѣ, Землю Кергусленса и Окландскіе острова. Кромѣ того Англія Франція, Россія и Америка снаряжаютъ фотографическія экспедиціи, которыя должны занять различныя точки, и такъ можемъ надѣяться, даже въ случаѣ, если одна или двѣ изъ станцій пострадаютъ отъ неблагопріятной погоды, получить многочисленныя пластинки, помощью

*) Мы не можемъ здѣсь по недостатку мѣста входить въ подробности опредѣленія солнечныхъ парралаксовъ. Наша задача представить читателю общепонятное изложеніе основанія предмета. Кто спеціальнѣе интересуется этимъ предметомъ, мы можемъ указать ему на сочиненіе Dr Schorr's Werk: «Vorübergang der Venus vor der Sonne» (Braunschweig, Vieweg, 1873).

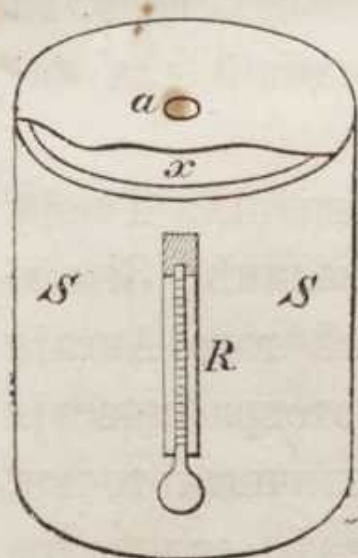
которыхъ будетъ окончательно разрѣшена великая астрономическая задача.

ОТДѢЛЪ V.

Фотографическое наблюденіе научныхъ инструментовъ.

Наблюденія термометра и барометра.—Приборъ Неймейера для опредѣленія глубины моря.

При производствѣ метеорологическихъ наблюденій необходимо постоянно слѣдить за показаніями барометра или термометра. Чтобъ избавиться отъ этого и все-таки получать вѣрныя свѣдѣнія о положеніи барометра или



Фиг. 82.

термометра въ каждую минуту, воспользовались фотографіей. Вообразите себѣ за трубкой термометра R (фиг. 82) или за трубкой барометра барабанъ, вращаемый около оси a часовымъ механизмомъ. Вокругъ барабана обернута свѣточувствительная бумага и все это, за исключеніемъ термометра, заключено въ цилиндръ S, имѣющій только противъ термометра узкую щель въ которую

проникаетъ свѣтъ. Верхняя часть термометра пропускаетъ свѣтъ, а столбикъ ртути, напротивъ, задерживаетъ его. Поэтому бумажная полоса чернѣетъ выше ртути, а вмѣстѣ со ртутью опускается и поднимается граница окрашиванія бумаги. На бумагѣ можно заранѣе назначить время. А именно, такъ какъ барабанъ дѣлаетъ одинъ оборотъ въ 24 часа, то полосу бумаги раздѣляютъ на 24 части, затѣмъ, когда часы пробьютъ 12, придвигаютъ черту

къ термометру и пускаютъ механизмъ въ ходъ. Окрашенная полоса дастъ высоту термометра для каждого часа дня.

Точно также можно фотографически записывать высоту барометра.

Въ послѣднее время профессоръ Неймейеръ примѣнилъ инструментъ, сходный съ этимъ, даже для опредѣленія температуры на глубинѣ моря. Тамъ внизу конечно нѣтъ химически дѣйствующаго свѣта и потому докторъ Неймейеръ опускалъ вмѣстѣ съ приборомъ снарядъ, производящій свѣтъ. Послѣдній состоитъ изъ гальванической батареи и Гейслерской трубки, т. е. трубки, заключающей очень разрѣженный азотъ и черезъ которую пропускается электрическій токъ. Трубка при этомъ свѣтится слабымъ свѣтомъ, который химически дѣйствуетъ очень сильно, такъ какъ содержитъ много невидимыхъ ультрафіолетовыхъ лучей (см. стр. 66) и заставляеть въ три минуты почернѣть бумагу. Неймейеръ пробовалъ также опредѣлить своимъ приборомъ направленіе подземныхъ морскихъ теченій. Для этой цѣли къ прибору придѣляется подставка, нѣсколько сходная съ флюгеромъ, и онъ такимъ образомъ привѣшивается къ канату, что можетъ свободно вращаться по всѣмъ направленіямъ; слѣдовательно, будучи опущенъ на глубину, онъ встанетъ такъ, что знамя, если тамъ находится теченіе, будетъ параллельно его направленію.

Въ самомъ приборѣ заключена магнитная стрѣлка; движущаяся по кружку свѣточувствительной бумаги. Эта магнитная стрѣлка, понятно, указываетъ постоянно на сѣверъ; а находящаяся надъ ней свѣтящая труба точно назначаетъ ея положеніе на свѣточувствительной бумагѣ, которая прочно соединена съ коробкой. При та-

комъ устройствѣ легко опредѣлить, какое положеніе принялъ приборъ въ глубинѣ по отношенію къ магнитной стрѣлкѣ, т. е. къ направленію на сѣверъ.

ОТДѢЛЪ VI.

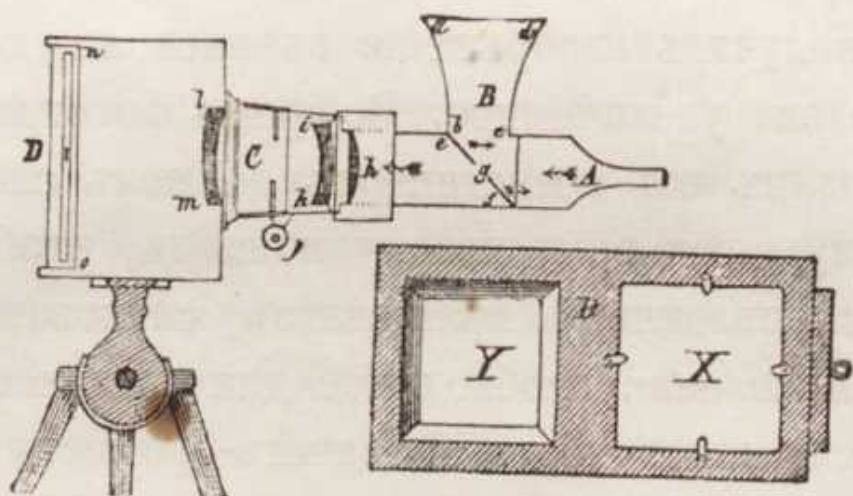
Фотографія и медицина.

Фотографія внутреннихъ частей глаза, уха и т. д. Геліопикторъ Стейна.

Примѣненіе фотографіи въ области медицины начинаетъ ужъ значительно распространяться, не только для съемокъ интересныхъ анатомическихъ препаратовъ и кратковременныхъ болѣзненныхъ явленій, но и для приготовленія точныхъ анатомическихъ изображеній различныхъ органовъ. Подобно тому, какъ посредствомъ глазнаго зеркала, ушнаго и горловаго проникли повидимому въ недоступную внутренность живыхъ органовъ, такъ что она ясно лежитъ передъ глазами наблюдателя, точно также удалось удержать фотографически изображеніе, видѣнное глазомъ. Докторъ Стейнъ во Франкфуртѣ сдѣлалъ многое на этомъ поприщѣ не только какъ практическій фотографъ, но и какъ изобрѣтатель устройствомъ цѣлесообразныхъ приборовъ. Мы переступили бы за предѣлы нашей книги, еслибъ захотѣли подробно описывать всѣ необходимые для этого приборы; удовольствуемся объясненіемъ одного, а именно прибора для съемки уха.

Приборъ состоитъ изъ трехъ частей: 1) ушной воронки *A*, 2) освѣщающаго аппарата *B* (фиг. 83), 3) фотографическаго прибора *D* со стеклами *C*. Всѣ эти части, какъ видно на приложенномъ рисункѣ, соединены между

собой. Приборъ (2) прикрѣпленъ къ штативу посредствомъ шарообразнаго шарнира (чтобъ можно было сообщить ему направленіе, соотвѣтствующее положенію солнца). Ушная воронка *A* представляетъ коническую трубку, около $1\frac{1}{2}$ дюйма длиною, сдѣланную изъ твердаго каучука, которая вставляется въ ухо для раздвиганія въ сторону волосъ, покрывающихъ ушной проходъ и мѣшающихъ при сниманіи изображенія. Освѣщающій аппаратъ *B*, легко закрываемый крышкою при *ad*, состоитъ изъ двухъ металлическихъ трубокъ, спаянныхъ вмѣстѣ подъ прямымъ угломъ при *bc*, у одной изъ этихъ трубокъ стѣн-



Фиг. 83.

ки параллельны, а у другой дугообразны; въ мѣстѣ соединенія обѣихъ трубокъ находится просверленное металлическое зеркало *efg*, наклонное подъ угломъ въ 45° .

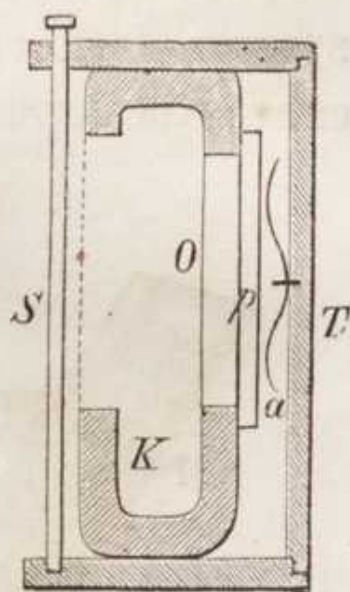
Фотографическій аппаратъ *c* состоитъ изъ двойнаго объектива (*C*), имѣющаго діаметръ въ 12 линій, расположеннаго возлѣ небольшой камеры, глубиною въ два дюйма. Матовое стекло (*X*) и шасси (*Y*) помѣщаются въ подвижной прямоугольной рамкѣ (*D*). Между объективомъ и освѣщающимъ приборомъ находится увеличивающее плоско-выпуклое стекло. Смотря по положенію солнца, свѣтлаго облака или другой свѣтящей точки, можно

сдвигать освѣщающій приборъ *B*, вращая его вокругъ оси, такъ что въ соединеніи съ шарообразнымъ шарниромъ штатива весь приборъ допускаетъ большую подвижность по всѣмъ направленіямъ.

Лучи, входящіе въ трубу *B*, отбрасываются плоскимъ просверленнымъ зеркаломъ *efg* по направленію *A* на барабанную перепонку. Отразившись отъ нея, они проходятъ при *g* въ отверстіе плоскаго зеркала и изображеніе барабанной перепонки отбрасывается системой стеколъ объектива *hiklm* на матовый экранъ *no*. Чтобъ сдѣлать изображеніе отчетливымъ, служатъ отчасти винтъ *p*, отчасти передвиженіе объектива *h*, смотря по тому, желаютъ ли получить изображеніе въ настоящую величину или нѣсколько увеличенное. Во время фотографическаго процесса одинъ изъ ассистентовъ долженъ слегка оттягивать ушную раковину кверху и назадъ, чтобъ придать немного искривленному, хрящеватому слуховому проходу прямое направленіе, необходимое для вставленія ушной трубки. Если взять хорошій іодисто-бромистый коллодіонъ, то при солнечномъ свѣтѣ достаточно $1/2$ секунднаго освѣщенія, а при ясномъ дневномъ свѣтѣ, какъ-то отъ свѣтлаго облака, оно должно продолжаться отъ 5 до 10 секундъ. Дѣйствіе свѣтовыхъ лучей возобновляютъ и прекращаютъ открывая и закрывая приборъ при *ad*.

Чтобъ облегчить естествоиспытателямъ и докторамъ фотографированіе, докторъ Стейнъ устроилъ очень хорошій приборъ, такъ-называемый геліопикторъ, позволяющій производить съемки на мокрыхъ пластинкахъ безъ камеръ-обскуры. Геліопикторъ—особый родъ шасси, который можетъ быть приставленъ къ задней части всякой камеры. Дюбронъ, въ Парижѣ, первый построилъ подобное „проявляющее шасси“. Это шасси, изображенное на при-

ложенной фиг. 84, въ разрѣзѣ, содержитъ стеклянный ящикъ *K*, въ который вливается серебряный растворъ черезъ придѣланный сбоку кранъ, невидимый на рисункѣ. Стеклянную пластинку, которую желаютъ приготовить, покрываютъ коллодіономъ, вводятъ въ шасси черезъ дверцу *T*, прикладываютъ къ отверстию *O* стеклянаго ящика и затворяютъ дверцу. Пружина *a* плотно прижимаетъ пластинку *p* къ стеклянному ящику. Тогда шасси опрокидываютъ на правую сторону; серебряный растворъ обливаетъ пластинку и дѣлаетъ ее свѣточувствительной. За успѣхами процесса наблюдаютъ черезъ желтое подъемное стекло *S*, не пропускающее химически дѣйствующаго свѣта. Послѣ того (пластинка готова), шасси снова ставятъ отвѣсно, вставляютъ въ камеру на мѣсто матоваго экрана, поднимаютъ стекло *S* и освѣщаютъ. Затѣмъ серебряный растворъ выпускается черезъ кранъ и вмѣсто него вливаютъ растворъ желѣзнаго купороса. Если сотрясать шасси, то растворъ льется на пластинку и проявляетъ изображение. Черезъ желтое стекло *S* наблюдаютъ за „появленіемъ“ послѣдняго. Послѣ проявленія изображение вынимается и фиксируется.



Фиг. 84.

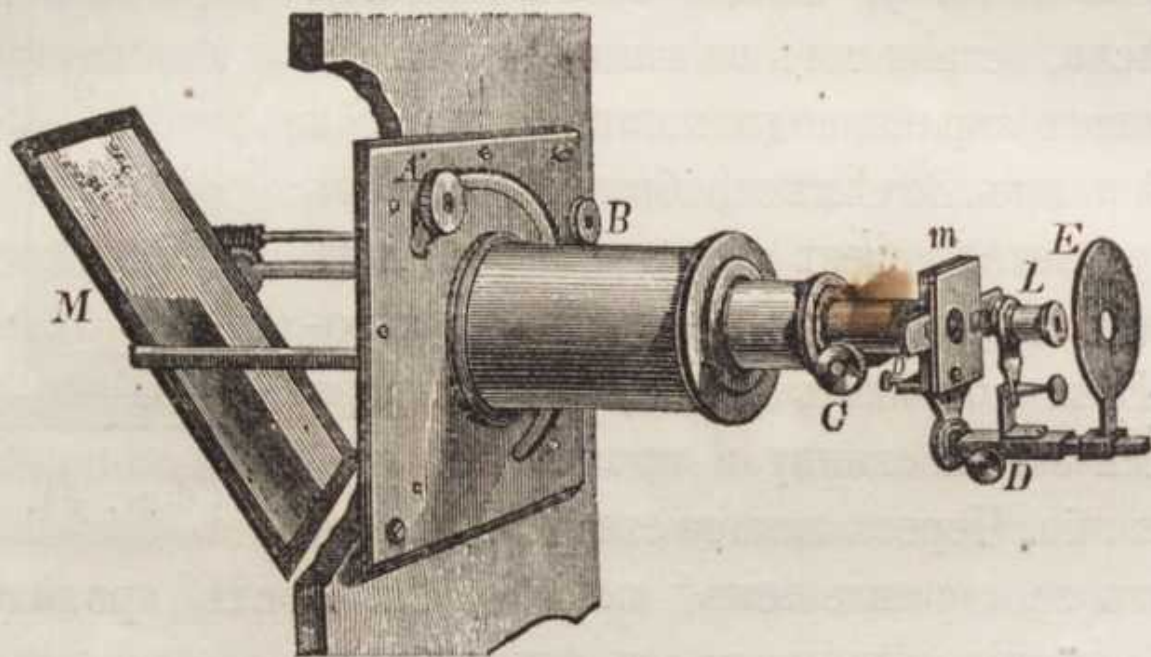
Стейнъ усовершенствовалъ проявляющее шасси, замѣнивъ стеклянный ящикъ ящикомъ изъ твердаго гумми, который легко чистить и удобно вынимать. Способъ вливанія и выливанія жидкости посредствомъ крановъ введенъ также Стейномъ; Дюброни употреблялъ вмѣсто нихъ пинетки. Подробности объ обоихъ приборахъ можно найти въ „Photographischen Mittheilungen“, Jahrgang X, Nr 117, 118.

ОТДѢЛЪ VII.

Фотографія и микроскопъ.

О микроскопахъ.—Произведеніе микроскопическихъ съемокъ.—
Ихъ примѣненіе.

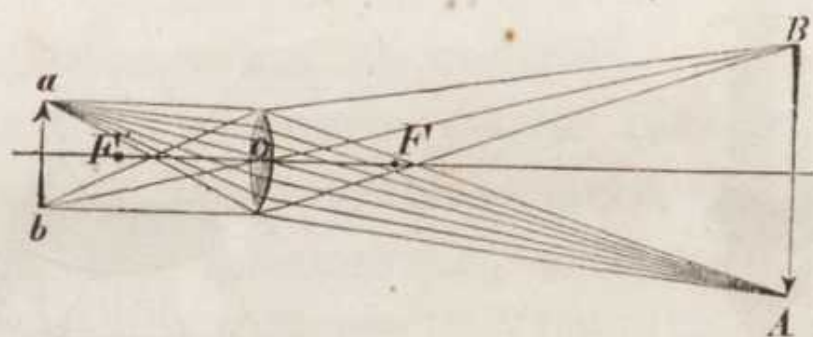
Нигдѣ фотографія не оказалась такимъ блестящимъ, замѣняющимъ и вспомогательнымъ средствомъ для рисованія, какъ при воспроизведеніи микроскопическихъ предметовъ. Замѣчательно, что уже въ первыя времена фотографіи разрабатывали какъ разъ эту область: Веджевудъ и Дэви старались удержать помощью серебряной свѣточувствительной бумаги изображенія солнечнаго ми-



Фиг. 85.

кроскопа. Дѣйствительно, солнечный микроскопъ кажется нарочно устроеннымъ для фотографическихъ цѣлей. Онъ состоитъ изъ микроскопическаго препарата, который вставляется при *m* и представляетъ или жидкую каплю, налитую на стеклянную пластинку, или твердое маленькое тѣло, зажатое между двумя тонкими стеклянными пластинками (фиг. 85).

Небольшое стекло *L* отбрасываетъ увеличенное изображеніе маленькаго предмета на противостоящій экранъ или бѣлую стѣну, какъ это показано на прилагаемомъ схематическомъ рисункѣ (фиг. 86). Винтъ *D* (фиг. 85) служитъ въ немъ для того, чтобъ приближать и удалять стекло отъ предмета *m* и тѣмъ дѣлать изображеніе на экранѣ отчетливымъ. *E*—ширма, посредствомъ которой можно обрѣзать края круглаго изображенія. Главная часть прибора *BC* содержитъ освѣщающія стекла. Всякое сильное увеличеніе значительно ослабляетъ свѣтъ изображенія, при увеличеніи въ три раза его яркость уменьшается до $\frac{1}{9}$ прежней, при увеличеніи въ 4 раза— $\frac{1}{16}$, въ 5 разъ— $\frac{1}{25}$, въ 100 разъ—

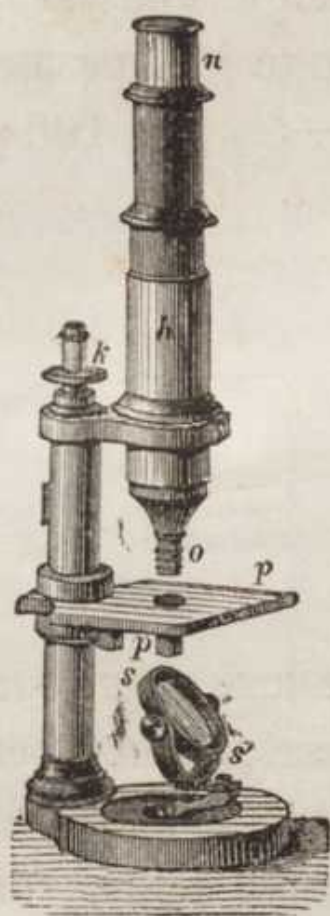


Фиг. 86.

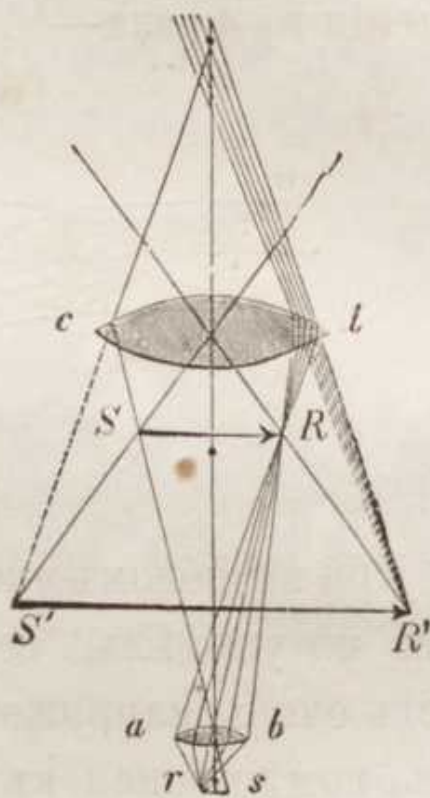
$\frac{1}{100000}$. При подобномъ уменьшеніи яркости свѣта глазъ ничего бы не увидѣлъ, еслибъ не позаботились освѣтить предметъ очень напряженно. Для этого служитъ система стеколъ, помѣщенная въ трубѣ *BC*. Она концентрируетъ солнечные лучи, отражаемые въ зеркалѣ *M*, въ трубу *B*, на микроскопическомъ предметѣ, который становится черезъ это такимъ свѣтлымъ, что переноситъ самое сильное увеличеніе. Комната, въ которой находится приборъ, темна, слѣдовательно соблюдены всѣ условія, необходимыя для фотографированія. Остается только помѣстить свѣточувствительную пластинку на мѣстѣ изображенія.

Но солнечнымъ микроскопомъ пользуются только немногіе наблюдатели. Для обыкновенныхъ окулярныхъ

изслѣдованій примѣняютъ простой микроскопъ, изображенный на слѣдующемъ рисункѣ. Онъ содержитъ при o систему увеличивающихъ стеколъ, которыя образуютъ увеличенное изображение RS маленькаго предмета rs , какъ показано на схематическомъ рисункѣ (фиг. 88). Это изображение разсматриваютъ черезъ окуляръ CD , который находится въ n (фиг. 87) и опять, въ свою очередь, увеличиваетъ уже увеличенное изображение SR , такъ что получится еще большее изображение $S'R'$ (фиг. 88).



Фиг. 87.



Фиг. 88.

Глазъ наблюдателя видитъ послѣднее изображеніе уже непосредственно. Необходимый для освѣщенія предмета свѣтъ отбрасывается вогнутымъ зеркаломъ ss' (фиг. 87).

Чтобъ снимать фотографіи помощью подобнаго микроскопа, можно прямо приставить фотографическую камеру къ окуляру n (фиг. 87), подперевъ ее треногомъ. Эта фотографическая камера не должна имѣть стекла, по-

добно камерѣ стр. 93, а только отверстіе, въ которое плотно входитъ труба *n*. Для чего окуляръ *n* (фиг. 87) вставляютъ въ трубку, окружающую отверстіе, и затѣмъ немного приподнимаютъ трубу *h*.

Такимъ образомъ, увеличенное изображеніе предмета, находящееся въ *SR*, дѣлается видимымъ на матовомъ стеклѣ камеры и легко можетъ быть фотографировано. Необходимо устранить всякій свѣтъ, не исходящій изъ предмета. Когда зеркало *ss'* освѣщаетъ предметъ, то мимо предмета проходитъ еще много лучей, которые падаютъ на стекла и, отражаясь, значительно портятъ чистоту изображенія. Здѣсь полезно помѣстить между зеркаломъ *ss'* и предметомъ систему стеколъ, которая сосредоточивали бы свѣтъ на предметѣ.

Солнечный свѣтъ можетъ быть такъ же замѣненъ искусственнымъ, напр. электрическимъ или свѣтомъ магніа, что дѣлаетъ наблюдателя независимымъ отъ состоянія погоды. Пригодность полученныхъ микрофотографій существенно зависитъ отъ достоинства фотографируемыхъ препаратовъ. Послѣдніи должно такъ приготовить, чтобъ всѣ характеристичныя части представлялись вполне ясно, а всѣ ненужныя второстепенныя части, пыль и т. п., необходимо удалить, такъ какъ онѣ, подобно предмету, выйдутъ увеличенными на изображеніи. Слѣдовательно, для полученія хорошихъ микрофотографій необходимъ искусный препараторъ, кромѣ того, удачность ихъ зависитъ еще отъ совершенства прибора, вѣрности приспособленія и продолжительности освѣщенія. Въ приборѣ важно еще исправить стекла соотвѣтственно химически дѣйствующимъ лучамъ (Ср. стр. 183).

Нейтъ въ Гентѣ, Жираръ и Лаккербауеръ въ Парижѣ, Фритчъ и Кельнеръ въ Берлинѣ и Вудвартъ въ Амери-

къ достигли въ микрофотографіи высокаго совершенства *).

Микроскопическая фотографія необыкновенно полезна, когда имѣютъ дѣло съ быстро измѣняющимися анатомическими препаратами или съ химическими соединеніями, легко разлагающимися. Однако, и для болѣе прочныхъ тѣлъ она неоцѣнима, такъ напр. для изученія микроскопическихъ кристалловъ, которые заключены во многихъ камняхъ и ясно обнаруживаются на тонкихъ разрѣзахъ. На изображеніяхъ такихъ кристалловъ легко измѣрить транспортиромъ углы и на основаніи ихъ судить о природѣ кристалловъ. Профессоръ Густавъ Роза въ своемъ разсужденіи о метеорахъ воспроизвелъ въ гравюрахъ на стали многія изъ подобныхъ микрофотографій, снятыхъ авторомъ.

ОТДѢЛЪ VIII.

Микроскопическая фотографія и фотографическая голубиная почта.

Сущность микроскопической фотографіи.—Значеніе ея для библиотекъ.—Примѣненіе для голубиной почты.

Нѣсколько лѣтъ тому назадъ изъ Парижа поступили въ продажу драгоцѣнныя вещи и бездѣлушки, которыя содержали въ оправѣ вмѣсто алмазовъ маленькія увеличительныя стекла. Если ихъ держать передъ глазомъ, то видно маленькое прозрачное изображеніе, иногда пор-

*) Подробныя свѣдѣнія объ этомъ представляютъ сочиненія «Die Photographie, als Hülfsmittel mikroskopischer Forschung» Von Moitessier und Bennecke. (Braunschweig, Wieweg).

треть, иногда надписи и т. д. Маленькое изображеніе ни что иное, какъ микроскопическая фотографія на стеклѣ. Это вовсе не снимокъ съ микроскопическаго предмета, а съ большаго объекта, но только изображеніе столь малаго формата, что для разсматриванія его необходимо микроскопное стекло. Приготовленіе микроскопическихъ изображеній мало отличается отъ приготовленія обыкновенныхъ, для него требуется только приборъ, который отбрасывалъ бы оптическимъ путемъ микроскопически малыя изображенія, что и достигается, взявъ небольшія стекла съ очень короткимъ фокуснымъ разстояніемъ. Посредствомъ такихъ стеколъ не снимаютъ изображенія непосредственно съ природы, а готовятъ сперва въ обыкновенной камерѣ фотографическій негативъ избраннаго предмета. Затѣмъ снимаютъ съ него небольшимъ стекломъ, помощью обыкновеннаго коллодіоннаго процесса, микроскопически малую позитивную копію на стеклѣ. Полученное изображеніе на стеклѣ вырѣзаютъ и прикрѣпивъ на немъ маленькое стекло, оправляютъ въ металлъ. Сами по себѣ подобныя изображенія не болѣе, какъ игрушки, ими можно даже злоупотреблять, если, какъ и случилось, непристойные сюжеты попадутъ въ руки простодушнымъ людямъ,—фактъ, быстро возбудившій недовѣріе къ этой отрасли фотографіи. Но при извѣстныхъ обстоятельствахъ микроскопическая фотографія можетъ быть весьма полезна. Симсонъ въ Англіи обратилъ вниманіе на то, что помощью фотографіи можно помѣстить на нѣсколькихъ квадратныхъ дюймахъ содержаніе цѣлыхъ фоліантовъ, и что содержаніе книгъ, наполняющихъ цѣлыя залы, будучи микроскопически фотографировано, такъ сокращается въ объемѣ, что можетъ помѣститься въ одномъ ящикѣ; обстоятельство, которое

при громадномъ, постоянно возрастающемъ матеріалѣ, долженствующемъ входить въ составъ нашихъ библіотекъ, можетъ въ послѣдствіи пріобрѣсти значеніе. Конечно, для чтенія подобныхъ микроскопическихъ сочиненій необходимо или микроскопъ или увеличивающій волшебный фонарь.

Но этотъ способъ еще не примѣнили до сихъ поръ, хотя геліографическій способъ Скамони, который будетъ описанъ ниже, значительно облегчилъ бы приготовленіе микроскопическихъ библіотекъ. Зато микроскопическая фотографія пріобрѣла важное значеніе при приготовленіи депешъ для голубиной почты. Въ 1870 году, во время осады Парижа, обложенный городъ сообщался съ внѣшнимъ міромъ только посредствомъ воздушныхъ шаровъ и голубиной почты. Первый способъ отправленія служилъ исключительно для политическихъ цѣлей, а по второму можно было пересылать только очень легкія письменныя посланія. Рукописныхъ писемъ, даже очень узко сложенныхъ, можно отправить съ голубемъ никакъ не болѣе двухъ—трехъ. Микроскопическая фотографія послужила неоцѣненнымъ вспомогательнымъ средствомъ сосредоточить на одномъ квадратномъ дюймѣ коллодіо-новой кожицы нѣсколько написанныхъ страницъ; дюжину такихъ пленокъ, не имѣющихъ почти вѣса, можно, свернувъ, уложить въ стволъ пера и отправить съ голубемъ. Дагронъ въ Парижѣ, начавшій первый заниматься микроскопической фотографіей, пустилъ также въ ходъ приготовленіе депешъ для голубиной почты. Всѣ депеши, которыя должны были быть уменьшены, укладывали на страницу *in-folio* и отпечатывали. Затѣмъ страница *in-folio* фотографировалась микроскопически по вышеописанному способу, причемъ получалось изображеніе, величиной при-

близительно въ $1\frac{1}{2}$ дюйма. Коллодіонный слой съ изображеніемъ могъ быть снятъ со стекла, такъ какъ на пластинку былъ налитъ такъ-называемый кожистый коллодіонъ, т. е. коллодіонъ, содержащій касторовое масло.

Кожистый коллодіонъ скоро высыхаетъ, легко отстаетъ отъ стекла вмѣстѣ съ изображеніемъ и образуетъ съ нимъ прозрачную кожицу. При нѣкоторыхъ обстоятельствахъ такія кожицы могутъ содержать до 1300 депешъ. На мѣстѣ прибытія кожицы развертывались и увеличивались посредствомъ волшебнаго фонаря. Нѣсколько писцовъ тотчасъ же принимались списывать увеличенныя депеши и ставить адреса. Такимъ образомъ впродолженіе шести мѣсяцевъ Парижъ помощью фотографіи переписывался съ внѣшнимъ міромъ, и даже бѣднымъ была дана возможность послать краткую вѣсть о своемъ существованіи роднымъ, живущимъ внѣ города.

ОТДѢЛЪ IX.

Пирофотографія.

Объ огнеупорныхъ изображеніяхъ.—Воспроизведеніе ихъ черезъ фотографію.—Способъ Грюна.—Его примѣненіе для украшеній на фарфоръ и стеклѣ.

Обыкновенное фотографическое изображеніе на бумагѣ легко воспламеняется и повреждается вытравляющими веществами. Такъ какъ изображенія, выжженные огнемъ на фарфорѣ и стеклѣ, очень постоянны, то попробовали приготовить также для украшенія фарфора и стекла огнеупорныя фотографіи, что можетъ быть исполнено нѣсколькими способами. Простѣйшій изъ нихъ изобрѣтенъ Грюномъ въ Берлинѣ.

Грюнъ нашелъ, что коллодіоновое изображеніе, которое, какъ мы видѣли на стр. 118, состоитъ изъ серебряныхъ частицъ, способно на многія превращенія и что его вмѣстѣ съ эластичной коллодіоновой кожицей легко можно перенести на другія тѣла. Можно снять со стекла кожицу съ изображеніемъ, погружать ее въ различные растворы и послѣ того перенести на кривыя поверхности и т. п. При погруженіи коллодіоноваго изображенія въ металлическіе растворы происходитъ химическое измѣненіе. Если металлическій растворъ содержитъ хлористое золото, то хлоръ переходитъ къ серебру, изъ котораго состоитъ изображеніе. Образуется хлористое серебро, а золото осаждается въ видѣ мелкаго, синяго металлическаго порошка на контуры изображенія; такъ получается золотое изображеніе.

Оно можетъ быть осторожно перенесено на фарфоръ и выжжено. Тогда получается матовое золотое изображеніе, которое черезъ *тисненіе* полирной сталью становится блестящимъ. Грюнъ воспользовался этимъ для перенесенія золотыхъ изображеній на фарфоръ и стекло. Рисунки и узоры различнаго рода фотографируются, полученное изображеніе превращается въ золотое изображеніе и вжигается; такимъ образомъ можно воспроизвести на фарфорѣ и стеклѣ безъ помощи живописца весьма красивыя и сложныя украшенія.

Если погрузить серебряное изображеніе, вмѣсто золотого, въ платиновый растворъ, то получится платиновое изображеніе. Это послѣднее выжигается черной краской на фарфорѣ. Такимъ образомъ на фарфорѣ переводятся черныя портретныя изображенія, ландшафты и т. п.

Подобныя изображенія можно воспроизвести и въ другихъ тонахъ, нежели черный. Если, напримѣръ, одновре-

менно погрузить изображеніе въ растворъ платины и золота, то на немъ будутъ осаждаться и золото, и платина. Полученное изображеніе пріобрѣтаетъ при выжиганіи очень пріятный фіолетовый цвѣтъ.

Урановый растворъ, желѣзный растворъ и растворъ марганца также даютъ осадки на коллодіоновомъ изображеніи и сообщаютъ ему при выжиганіи различные коричневые и черноватые тоны. Впослѣдствіи мы увидимъ, что существуютъ еще совершенно другія средства для воспроизведенія такихъ „пирофотографій“. Специальнѣе объ этомъ будетъ говорено въ главѣ о фотохиміи и хромовыхъ соединеніяхъ.

ОТДѢЛЪ X.

Волшебная фотографія.

Невидимыя фотографіи.—Ихъ проявленіе.—Волшебныя изображенія и волшебныя сигары.

Къ способу приготовленія изображеній на фарфорѣ Грюна близко подходитъ такъ-называемая волшебная фотографія. Нѣсколько лѣтъ тому назадъ въ продажу поступили бѣлые листки бумаги, на которыхъ, когда ихъ покрывали пропускной бумагой (продававшейся вмѣстѣ съ ними) и смачивали водой, являлось, какъ будто по волшебству, изображеніе. Бѣлые листки бумаги, не содержащіе повидимому изображенія, суть фотографіи, поблѣвшія вслѣдствіе погруженія въ растворъ хлористой ртути. Если погрузить фотографію, не содержащую золота (всѣ обыкновенныя бумажныя фотографіи содержатъ золото) въ растворъ двухлористой ртути, то часть хлора двухлористой ртути переходитъ къ серебру изобра-

женія и превращаетъ его коричневую массу въ бѣлое хлористое серебро, которое, понятно, невидимо на бѣлой бумагѣ. Въ тоже время осаждается, менѣе богатая хлоромъ, однохлористая ртуть (каломель), также бѣлаго цвѣта, а потому невидимая на бѣлой бумагѣ. Существуютъ различныя вещества, окрашивающія бѣлую однохлористую ртуть въ черный цвѣтъ, сюда, между прочимъ, относится сѣрнистый натрій, амміакъ. Слѣдовательно, если намочить невидимое изображеніе однимъ изъ этихъ веществъ, то оно окрасится въ черный цвѣтъ и сдѣлается видимымъ. Въ продаваемыхъ прежде волшебныхъ фотографіяхъ въ прилагаемой къ нимъ пропускной бумагѣ содержался сѣрнистый натрій, такъ что когда смачивали бумагу водой, то онъ растворялся, проникалъ на лежащее снизу волшебное изображеніе и проявлялъ его.

Нѣсколько лѣтъ спустя послѣ волшебныхъ фотографій въ продажѣ появились волшебныя изображенія совершенно другаго рода, а именно волшебныя сигары. Эти сигары содержали между самой сигарой и мундштукомъ маленькій листокъ бумаги, мимо котораго проходилъ табачный дымъ. При куреніи на листкѣ появлялось изображеніе. Дѣло въ томъ, что бумажный листокъ содержалъ волшебную фотографію совершенно такого же рода, какъ вышеописанныя. Изображеніе проявлялось вслѣдствіе дѣйствія амміачнаго газа, который находится въ дыму сигары и обладаетъ свойствомъ окрашивать волшебныя фотографіи въ черный цвѣтъ.

Современныя волшебныя фотографіи были введены въ Берлинѣ Грюномъ, но должно замѣтить, что въ принципѣ онѣ были уже давно извѣстны, такъ какъ Гершель приготовлялъ ихъ еще въ 1840 году.

ОТДѢЛЪ XI.

Гелиографическій способъ Скамони.

Недостатки серебрянаго позитивнаго процесса.—Выгоды отпечатыванія.—Рельефность фотографическаго негатива.—Стереотипное покрываніе его мѣдью.

Выше было замѣчено, что фотографическій позитивный процессъ отличается тѣмъ недостаткомъ, что идетъ слишкомъ медленно. Всякое изображеніе, которое копируется съ негатива, должно быть подвергнуто дѣйствію свѣта болѣе или менѣе продолжительное время. Чѣмъ слабѣе свѣтъ, тѣмъ больше требуется времени для освѣщенія. Конечно при изготовленіи дюжины портретовъ трата времени ничтожна, но если приходится приготовить сотни и даже тысячи изображеній, то потеря времени пріобрѣтаетъ совершенно иное и очень важное значеніе.

Другой недостатокъ серебряной копій — ея высокая цѣна и сомнительная прочность. Вотъ почему со времени изобрѣтенія фотографіи стали стремиться обойти эти два недостатка, соединяя фотографію съ способомъ чистаго печатанія, литографіей и печатаніемъ съ металла. Для печатанія съ металла берутъ гравированную доску, т. е. металлическую пластинку, на которой вырѣзанъ рисунокъ. Пластинку покрываютъ черной краской, краска проникаетъ въ углубленія чертъ и при сильномъ давленіи подъ каткомъ переходитъ на бумагу. Такимъ образомъ получается отпечатокъ съ мѣдныхъ или стальныхъ досокъ. Понятно, что большое количество такихъ отпечатковъ можетъ быть приготовлено очень скоро безъ помощи свѣта и траты дорогихъ серебряныхъ солей. Въ

первой главѣ (стр. 10) мы говорили, что на металлической доскѣ можно произвести углубленный рисунокъ, помощью фотографіи. Тамъ же мы упомянули объ асфальтѣ, какъ о вспомогательномъ средствѣ для означенной цѣли. Но однако эта цѣль достигается еще совершеннѣе другимъ путемъ. Одинъ изъ самыхъ оригинальныхъ способовъ изобрѣтенъ извѣстнымъ гелиографомъ императорской русской экспедиціи для приготовленія государственныхъ бумагъ, г. Скамони, въ Петербургѣ.

Онъ замѣтилъ, что обыкновенный фотографическій негативъ не образуетъ плоской поверхности, а является рельефнымъ, прозрачныя мѣста (тѣни) углублены и свѣтлыя нѣсколько приподняты. Но эта рельефность очень незначительна. Скамони пробовалъ усилить ее, обрабатывая только что снятыя и проявленные изображенія растворомъ пирогалловой кислоты и серебра. При этомъ на изображеніи осаждался серебряный порошокъ, вслѣдствіе того, что оно обладаетъ свойствомъ притягивать и удерживать химически выдѣляющійся порошокъ. Благодаря такому усиленію значительно возвышается рельефность изображенія. Возвышеніе рельефности можно вести еще далѣе, обрабатывая негативъ растворомъ хлористой ртути и хлористаго калия, которые переводятъ металлическое серебро изображенія въ болѣе объемистыя соединенія. Наконецъ получается выпуклая рѣзьба, почти такой же высоты какъ и на мѣдныхъ доскахъ. Если, напримѣръ, снять съ линейнаго рисунка по этому способу негативъ, приготовить по послѣднему позитивъ, черезъ повтореніе коллодіоноваго процесса въ камеръ-обскурѣ, и затѣмъ достаточно усилить его рельефность, то подъ руками будемъ имѣть всѣ средства, чтобъ обратить полученное изображеніе въ мѣдную гравированную доску.

А именно помѣщаютъ рельефную фотографическую пластинку въ гальванопластическій приборъ, о которомъ мы будемъ говорить ниже. Вслѣдствіе дѣйствія тока на пластинкѣ получается сплошной мѣдный осадокъ, который, конечно, углубленъ тамъ, гдѣ на пластинкѣ находятся возвышенности, т. е. гдѣ штрихи или контуры изображенія; такъ образуется мѣдная пластинка, которая подобно гравированной можетъ служить для отпечатыванія.

Способомъ Скамони пользуются исключительно для воспроизведенія рисунковъ для отпечатыванія съ мѣдныхъ досокъ. Такимъ образомъ готовятъ карты (причемъ рисунокъ можетъ быть фотографически уменьшенъ или увеличенъ), а также письмо въ увеличенномъ или уменьшенномъ размѣрѣ. Скамони, пользуясь этимъ способомъ, удалось такъ уменьшить страницу иллюстрированнаго журнала „*Über Land und Meer*“, что она помѣстилась на листкѣ шириною въ одинъ дюймъ, и при всемъ томъ письмо было совершенно отчетливо видно подъ микроскопомъ. Подобныя произведенія не игрушки, а имѣютъ очень важное значеніе для приготовленія цѣнныхъ бумагъ и для библиотекъ, какъ было ужъ указано на стр. 12 и 224.

ОТДѢЛЪ XII.

Фотографія и судебная практика.

Фотографическіе билеты для признанія.—Фотографіи: преступниковъ, несчастій на желѣзныхъ дорогахъ, развалинъ послѣ пожара, документовъ и пр.

Особенно интересно примѣненіе фотографій въ судебной практикѣ. Вѣрное изображеніе человека или пред-

мета представляет гораздо болѣе шансовъ узнать его, нежели самое обстоятельное описаніе на словахъ; такое изображеніе даетъ намъ фотографія. Поэтому ею ужъ много разъ пользовались съ успѣхомъ для приготовленія паспортовъ и билетовъ для признанія. Впервые это случилось въ 1865 году въ Берлинѣ, гдѣ на абонементныхъ билетахъ, выдаваемыхъ для посѣщенія фотографической выставки, находились изображенія ихъ владѣльцевъ, чтобъ кто-нибудь посторонній не могъ воспользоваться билетомъ. Этотъ же способъ примѣняется и теперь для абонементныхъ билетовъ на входъ въ берлинскій зоологическій садъ. Но еще полезнѣе фотографія для узнаванія преступниковъ. Въ настоящее время въ смирительныхъ домахъ снимаютъ изображенія личностей, подвергавшихся нѣсколько разъ наказанію, отчасти для того, чтобъ въ случаѣ бѣгства было бы легче поймать ихъ, а отчасти, чтобъ узнать ихъ, если они снова попадутъ въ тюрьму подъ вымышленнымъ именемъ.

Совѣтникъ юстиціи Одебрехтъ предлагаетъ при юридическихъ слѣдствіяхъ производить фотографическія снимки трупа, а также въ случаѣ убійства фотографировать убитаго и окружающую его обстановку для болѣе полного знакомства съ дѣломъ судьи. Это предложеніе уже было нѣсколько разъ приведено въ исполненіе. Затѣмъ фотографировались поѣзды желѣзной дороги, съ которыми случились несчастія, строенія, разрушенныя огнемъ или силами природы, съ той цѣлью, чтобъ желѣзнодорожныя общества, общества страхованія или судьи могли получить вѣрныя свѣдѣнія о случившемся несчастіи. Въ такихъ случаяхъ фотографія представляетъ большія выгоды; вслѣдствіе быстроты, съ которой идетъ ея работа она оканчиваетъ дѣло въ нѣсколько минутъ, такъ что

можно тотчасъ же приступить къ возобновленію вагоновъ или строенія. Далѣе она имѣетъ значеніе въ судебной практикѣ для предупрежденія поддѣлки документовъ. Очень часто снимаютъ изображенія поддѣльныхъ векселей и посылаютъ ихъ для освѣдомленія участнику. Иногда также фотографируются украденныя и вновь найденныя вещи, чтобы легче могли бы отыскаться ихъ владѣльцы. Въ нѣкоторыхъ большихъ городахъ по распоряженію полиціи снимаютъ фотографіи людей, извѣстныхъ за карманныхъ воровъ, или же занимающихся обманываніемъ крестьянъ, а потомъ обокраденнымъ особамъ представляютъ альбомы, составленные такимъ образомъ.

ОТДѢЛЪ XIII.

Фотографія, промышленность и искусство.

Фотографія въ области искусства, какъ образовательное средство.—Фотографія, какъ расширение рисовальнаго искусства.—Образчикъ.—Примѣненіе фотографіи для контроля построекъ.—Опредѣленіе размѣровъ по фотографіямъ.

Значеніе фотографіи для воспроизведенія художественныхъ произведеній было уже ранѣе указано; дѣйствительно, благодаря ей каждое художественное произведеніе, вслѣдствіе дешевой цѣны, доступно для небогатаго; поэтому фотографія служитъ такимъ же важнымъ вспомогательнымъ средствомъ для образованія народа въ области искусства, какъ книгопечатаніе въ распространеніи знаній. Также полезна фотографія въ тѣхъ отрасляхъ промышленности, гдѣ необходимы изображенія, напр., въ строительномъ искусствѣ, при производствѣ машинъ. Для нихъ фотографія составляетъ важное расширение рисо-

важнаго искусства и черченія, съ тою только разницей, что она совершаетъ въ нѣсколько минутъ то, на что живописецъ или чертежникъ употребляютъ нѣсколько часовъ или дней, и притомъ воспроизводитъ съ такой вѣрностью, какъ ни одинъ рисовальщикъ. Во второй главѣ мы ужъ описали свѣтокопировальный процессъ, столь важный для техники. Это самый легкій родъ фотографіи, но къ сожалѣнію онъ даетъ только копіи въ оригинальную величину. Негативный же процессъ позволяетъ снять съ каждаго рисунка произвольно увеличенное или уменьшенное изображеніе. Для такого воспроизведенія фотографія примѣняется уже почти повсюду. Также важна она для съемокъ прямо съ природы, какъ-то: машинъ или частей машинъ, строеній или частей стреній. Подобныя фотографіи не только доставляютъ наглядныя изображенія, но служатъ также для изученія и для объясненій при лекціяхъ. Если къ фотографированному снимку дома приложены его масштабы: въ длину, ширину и вышину, то можно опредѣлить, принимая во вниманіе перспективныя укороченія, даже размѣры отдѣльных частей. Въ большемъ употребленіи—посылать изображенія небольшого формата какъ образчики. На нѣкоторыхъ чугунныхъ заводахъ, фабрикахъ бронзовыхъ издѣлій, фарфоровыхъ фабрикахъ введены фотографически-иллюстрированные прейсъ-курранты, изображенія которыхъ приготавливаются въ большемъ количествѣ по оригинальнымъ негативамъ печатаніемъ свѣтомъ (см. слѣдующую главу).

Существуетъ еще другое оригинальное примѣненіе фотографіи, а именно для контролированія построекъ. Архитекторы заставляютъ еженедѣльно снимать съ удаленнаго строенія, порученнаго ихъ надзору, фотографическія изображенія, по которымъ они могутъ наглядно слѣдить

за успѣхомъ постройки. Значеніе фотографіи при фабри-
каціи фарфора, затѣмъ въ соединеніи съ размножающи-
мися искусствами было уже ранѣе указано. Въ слѣдующей
главѣ мы узнаемъ еще болѣе объ этомъ предметѣ.

ГЛАВА ПЯТНАДЦАТАЯ.

Хромофотографія.

Въ предыдущей первой части нашей книги мы подробно изложили химическія и физическія начала фотографіи съ серебряными солями и ея примѣненіе для искусства и науки, жизни и промышленности.

Дѣлали многочисленные опыты съ цѣлью замѣнить дорогія серебряныя соли другимъ свѣточувствительнымъ веществомъ, и опыты эти отчасти увѣнчались успѣхомъ. Конечно, до сихъ поръ не удалось найти вещества, которое позволяло бы готовить въ камеръ-обскурѣ негативное изображеніе съ такой же легкостью, какъ іодистое серебро. *Что касается приготовленія въ камеръ изображеній съ природы, то мы должны до сихъ поръ ограничиваться однимъ бромистымъ и іодистымъ серебромъ.* Но это вовсе не относится къ копированію позитивныхъ изображеній съ готовыхъ негативовъ. Эти послѣдніе могутъ быть успѣшно приготовлены не только съ помощью серебряныхъ солей, но и другихъ металли-

ческихъ соединеній. Правда, полученные результаты уступаютъ по красотѣ серебрянымъ изображеніямъ, но зато, какъ мы увидимъ впослѣдствіи, число ихъ можно увеличивать безъ помощи свѣта, соединяя съ печатаніемъ. Мы рассмотримъ теперь важнѣйшіе способы этого рода.

ОТДѢЛЪ I.

Хромовыя соединенія.

Окислы (соединенія хрома съ кислородомъ).—Соли окиси хрома.—Хромовые квасцы.—Высшіе окислы хрома.—Хромовая кислота.—Соли хромовой кислоты на свѣтѣ.—Открытіе Понтонна.

Въ природѣ встрѣчается черный минералъ (а именно въ Швеціи и Америкѣ), называемый хромистымъ желѣзнякомъ. Если сплавить его съ углекислымъ кали и селитрой, то получается солянообразная масса красиваго желтокраснаго цвѣта, которая растворяется въ водѣ и при испареніи ея можетъ быть получена въ кристаллахъ. Эта красная соль—двуххромовокалиевая соль. Она состоитъ, какъ ужъ указываетъ ея названіе, изъ хромовой кислоты и кали. Послѣдній—главная составная часть нашей мыловарной щелочи, а первая состоитъ изъ металла, сходнаго съ желѣзомъ, и кислорода. Хромъ и кислородъ могутъ образовать между собой чрезвычайно различныя соединенія:

28 частей хрома съ 8 частями кислорода закись хрома

28 " " 12 " " окись хрома

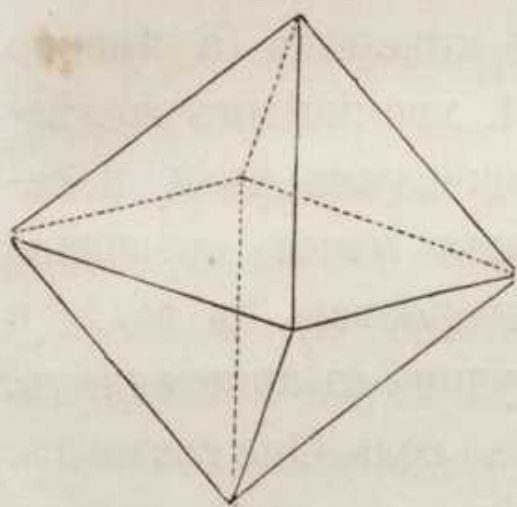
28 " " 16 " " перекись хрома

28 " " 24 " " хромовая кислота

Послѣднее соединеніе, наиболѣе извѣстное, выдѣляется при прибавленіи сѣрной кислоты къ хромоки-

слому кали и кристаллизуется въ красныхъ иглахъ, очень легко теряющихъ часть своего кислорода. Если напр. капать алкоголемъ на хромовую кислоту, то онъ воспламеняется, причемъ мгновенно отнимаетъ у хромовой кислоты часть кислорода, превращая ее въ зеленое тѣло, окись хрома.

Окись хрома образуетъ съ кислотами соли, напр. сѣрно-кислую окись хрома. Эта соль въ свою очередь легко соединяется съ сѣрнокислымъ кали въ двойную соль, извѣстную подъ названіемъ хромовыхъ квасцовъ, она продается въ видѣ прекрасныхъ темнофіолетовыхъ октаэдровъ (фиг. 89). Эти квасцы главнымъ образомъ при-



Фиг. 89.

мѣняются вмѣстѣ съ хромокислымъ кали въ красильномъ искусствѣ.

При смѣшеніи хромокислаго кали съ желѣзнымъ купоросомъ, желѣзный купоросъ отнимаетъ часть кислорода хромокислаго кали, вслѣдствіе чего осаждается коричневая перекись хрома.

Послѣдняя чаще образуется отъ дѣйствія на хромовую кислоту или ея соли веществъ, поглощающихъ кислородъ.

Хромовая кислота имѣетъ особый интересъ для нашего предмета, потому что какъ она, такъ и ея соли свѣточувствительны. Однако чистая хромовая кислота, а также хромокислый кали не измѣняются отъ дѣйствія свѣта. Они могутъ подвергаться дѣйствію солнечнаго свѣта въ продолженіе нѣсколькихъ лѣтъ и при-этомъ не произойдетъ измѣненія. Но въ присутствіи тѣла, соединяющагося съ кислородомъ, напр. древесины, бумаги и т. п., свѣтъ тотчасъ же оказываетъ свое дѣйствіе.

Этотъ фактъ былъ ужъ замѣченъ Мунго Понтономъ въ годъ изобрѣтенія фотографіи, т. е. въ 1839 году, и обнародованъ въ „New Philosophical journal“. Мунго Понтонъ пишетъ: „Бумага, напитанная растворомъ хромоки-слаго кали, становится чувствительной къ солнечнымъ лучамъ. Если положить на нее предметъ, то часть ея, выставленная на свѣтъ, быстро принимаетъ желто - коричневую окраску, которая, смотря по силѣ свѣта, болѣе или менѣе переходитъ въ оранжевый. Часть покрытая предметомъ сохраняетъ свой первоначальный свѣтложелтый цвѣтъ, такъ что предметъ представляется свѣтлымъ силуэтомъ на болѣе темномъ фонѣ; правда, различные оттѣнки въ цвѣтѣ силуэта зависятъ отъ большей или меньшей прозрачности различныхъ отдѣльных частей предмета. Въ этомъ состояніи изображеніе хотя и красиво, но непрочное. Чтобъ фиксировать изображеніе, достаточно погрузить его въ воду, причемъ всѣ части соли, не тронутыя свѣтомъ, быстро растворяются, между тѣмъ какъ тѣ, на которыя, свѣтъ могъ дѣйствовать, вполне укрѣпляются на бумагѣ. Черезъ послѣдній процессъ получается совершенно прочное блѣлое изображеніе на оранжевомъ фонѣ.

«Если подвергать его дѣйствію свѣта въ продолженіе нѣсколькихъ часовъ, то грунтовый цвѣтъ теряетъ въ глубинѣ, однако не болѣе другихъ красильныхъ веществъ».

Какъ видимъ, Мунго Понтонъ производилъ опыты такимъ же образомъ, какъ и Тальботъ, въ первыя времена фотографіи. Быть можетъ онъ также копировалъ листья (фиг. стр. 6).

Однако кошіи, производимыя означеннымъ образомъ на хромокисломъ кали, несравненно блѣднѣе копій на серебряной бумагѣ.

Ихъ можно всегда легко приготовить, для чего кусокъ блѣлой бумаги погружаютъ въ хромокислый растворъ кали (въ темнотѣ при свѣтѣ лампы), по прошествіи минуты его вынимаютъ, даютъ высохнуть (лучше всего повѣсивъ) и затѣмъ выставляютъ на свѣтъ, покрывъ сперва сухую поверхность высушенными листьями или негативомъ.

Тогда хромовая кислота раскисляется въ коричневую перекись хрома, если же освѣщеніе очень продолжительно, то процессъ раскисленія идетъ долѣе и образуется зеленая окись хрома. Изображеніе выходитъ тогда блѣднѣе.

Опыты Понтонна оставались рѣдкостью до тѣхъ поръ, пока изобрѣтатель серебряно бумажной фотографіи не открылъ другаго свойства хромокислаго кали, которое повело къ самымъ обширнымъ примѣненіямъ.

Это свойство заключается въ дѣйствіи хромовыхъ соединеній на клей.

ОТДѢЛЪ II.

Гелиографія съ хромовыми солями.

Свойство желатины.—Хромокислый кали и клей.—Открытія Тальбота.—Вліяніе свѣта на растворимость клея.—Фотографическое печатаніе со стали.—Фотогальванографія Претча.—Выпуклыя и углубленныя доски для отпечатыванья.—Значеніе первыхъ.—Трудность воспроизведенія полутоновъ гелиографическимъ путемъ.

Самый чистый клей, извѣстный подъ именемъ желатины, нерастворимъ въ холодной водѣ, но впитываетъ ее подобно губкѣ и разбухаетъ. Если нагрѣвать его съ водой, то онъ растворяется, при охлажденіи же растворъ

застываетъ въ студень. Этимъ свойствомъ пользуются для приготовленія студней для кушанья. Если прибавить къ теплomu раствору клея квасцовъ, или соли окиси хрома, или хромовыхъ квасцовъ, то клей становится нерастворимъ въ водѣ и осаждается; на этомъ основано извѣстное выдѣлываніе сыромятныхъ кожъ. Такъ при дубленіи куска кожи квасцы соединяются съ клейковиной, содержащейся въ кожѣ, отчего послѣдняя дѣлается нерастворимой и въ тоже время прочной.

Хромокислый кали и клей могутъ быть вмѣстѣ растворены въ теплой водѣ въ темнотѣ и при-этомъ клей не страдаетъ отъ хромовой кислоты. Если покрыть пластинку или листъ бумаги подобнымъ растворомъ хромокислаго кали съ клеемъ и дать высохнуть слою, то онъ твердѣетъ, но въ тоже время остается растворимымъ въ водѣ. Но какъ только свѣтъ подѣйствуетъ на слой, хромокислое кали раскисляется въ окись хрома, которая дублитъ слой клея, т. е. дѣлаетъ его нерастворимымъ въ водѣ.

Эти наблюденія были произведены Фоксомъ Тальботомъ въ 1852 году. Какъ опытный наблюдатель, Тальботъ тотчасъ же сумѣлъ извлечь изъ нихъ пользу. Онъ покрылъ пластинку растворомъ хромистаго клея и затѣмъ освѣтилъ ее, накрывъ рисункомъ или позитивнымъ изображеніемъ на стеклѣ. Черныя черты удерживали свѣтъ. Поэтому на этихъ мѣстахъ желатина осталась растворимой, подъ бѣлыми же частями рисунка она отъ дѣйствія свѣта сдѣлалась нерастворимой. Послѣ освѣщенія, Тальботъ промылъ пластинку теплой водой въ темнотѣ; отчего растворились мѣста, лежавшія подъ черными чертами и потому сохранившія свою растворимость, другія же остались на пластинкѣ. Такъ Тальботъ

получилъ рисунокъ обнаженнаго металла на коричневомъ фонѣ. Подобная пластинка сама по себѣ не имѣетъ значенія, но служить какъ средство готовить стальные доски для отпечатыванія.

Мы ужъ изучили прежде на стр. 230 сущность печатанія съ мѣдныхъ и стальныхъ досокъ. Оба способа исходятъ изъ приготовленія металлической пластинки, на которой углубленными чертами представленъ воспроизводимый рисунокъ.

Эти черты принимаютъ при втираніи краску, а при отпечатываніи передаютъ ее бумагѣ. Твердые стальные пластинки имѣютъ то преимущество, что выдерживаютъ гораздо большее число отпечатываній, нежели болѣе мягкія мѣдные доски, но зато отпечатки со стали обыкновенно уступаютъ въ художественной красотѣ отпечаткамъ съ мѣди, такъ какъ обработка стальной пластинки требуетъ гораздо большей точности, нежели гравировка мѣдной пластинки, а потому первые и были вскорѣ оставлены. Но тѣмъ большее значеніе имѣетъ печатаніе со стали для изготовленія техническихъ и научныхъ изображеній, цѣнныхъ бумагъ и т. п., гдѣ художественная красота не на первомъ планѣ. Такія-то стальные пластинки для отпечатыванія и были произведены Тальботомъ помощью свѣта.

Онъ бралъ свою уже готовую, освѣщенную и покрытую нерастворимымъ слоемъ клея пластинку, металлъ которой былъ виденъ только въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ не дѣйствовалъ свѣтъ. Потомъ обливалъ ее жидкостью, разъѣдающею сталь, напр. смѣсью уксусной кислоты съ азотной кислотой. Такъ какъ эта смѣсь кислотъ дѣйствовала только на голую сталь, то понятно, что на пластинкѣ получался углубленный рисунокъ; такая плас-

тинка можетъ служить для отпечатыванія подобно доскѣ, обработанной граверомъ.

Итакъ, былъ найденъ новый способъ, благодаря которому трудная работа рѣзчика замѣнялась химическимъ дѣйствіемъ свѣта.

Мы уже прежде говорили, что гелиографическій способъ, сходный съ этимъ (см. глава первая), основывался на примѣненіи асфальта, а далѣе другой, уклоняющійся отъ него, изобрѣтенъ Скаммони (см. стр. 229).

За открытіемъ Тальбота въ той же области послѣдовало еще другое, болѣе замѣчательное.

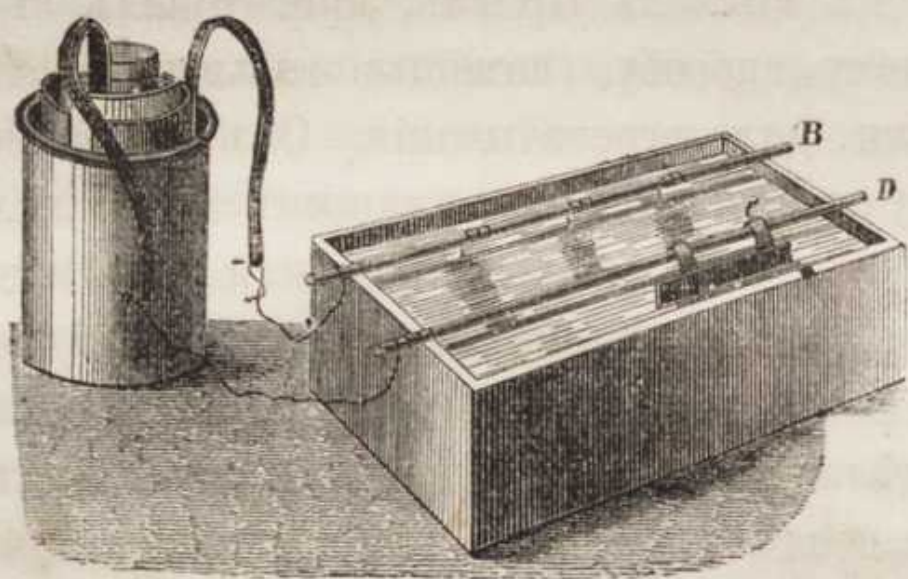
Австріецъ, Павелъ Претчъ, приготовилъ въ 1854 г., по сходному способу, помощью гальванопластики мѣдныя доски для отпечатыванія. Онъ также покрывалъ пластинку слоемъ клея, содержащимъ хромокислый кали, освѣщалъ ее подъ позитивнымъ или негативнымъ изображеніемъ и затѣмъ промывалъ въ теплой водѣ.

При-этомъ точно также на пластинкѣ остались всѣ мѣста, сдѣлавшіяся нерастворимыми отъ дѣйствія свѣта; и только послѣ промыванія и высушиванія они стали еще болѣе выпуклыми. Понятно, слѣдовательно, что при копированіи позитивомъ линіи, которыя были черными на оригиналѣ, вышли углубленными, а бѣлыя части—возвышенными.

Полученный рельефный слой помѣщали въ гальванопластическій аппаратъ, который обладаетъ свойствомъ осаждать на поверхности мѣдь или другой металлъ. Аппаратъ состоитъ изъ гальваническаго элемента, подобнаго описанному на стр. 75, съ полюсами котораго соединенъ сосудъ Т, наполненный мѣднымъ купоросомъ. На цинковый полюсъ привѣшиваютъ посредствомъ стержня В рельефъ, слѣпокъ котораго желаютъ получить; на

мѣдный конецъ D привѣшиваютъ мѣдную пластинку, покрывъ ее предварительно для усиленія проводимости графитомъ. Какъ только начнетъ проходить гальваническій токъ, жидкость разлагается, и на рельефъ осаждается металлическая мѣдь; слой мѣди будетъ тѣмъ толще, чѣмъ продолжительнѣе было дѣйствіе тока, такъ что можно приготовить пластинку произвольной толщины и прочности. Если пластинка была углубленная, то получается, наоборотъ, выпуклый гальванопластическій слѣпокъ.

Слѣдовательно, въ данномъ случаѣ получается слѣпокъ съ выпуклыми линіями.



Фиг. 90.

Пластинки такого рода также могутъ примѣняться для отпечатыванія, хотя и нѣсколько иначе, нежели углубленные мѣдные пластинки. При отпечатываніи съ углубленныхъ мѣдныхъ досокъ, краску втираютъ въ углубленные черты, а потомъ посредствомъ сильнаго давленія переводятъ на бумагу.

Приготовленіе отпечатковъ съ досокъ съ выпуклымъ рисункомъ производится подобно книгопечатанію. Выпуклыя мѣста покрываются краской помощью кожаной подушки или катка и затѣмъ отпечатываются. Такимъ

же точно образомъ производится и книгопечатаніе. Всѣ буквы, а также и полиטיפажи, которые должны быть отпечатаны въ текстѣ вмѣстѣ съ ними, выпуклы.

Книгопечатаніе—одинъ изъ наиболѣе простыхъ и дешевыхъ способовъ. Онъ позволяетъ примѣнять дешевую бумагу; для отпечатыванія же съ мѣди необходима толстая мягкая бумага; затѣмъ при книгопечатаніи можно вмѣстѣ съ буквами отпечатывать полиטיפажи, отпечатываніе же съ мѣди требуетъ для своихъ изображеній особыхъ досокъ; книгопечатаніе работаетъ съ чрезвычайной быстротой (скоропечатная машина), а отпечатываніе съ мѣди идетъ несравненно медленнѣе; наконецъ, книгопечатаніе, работая при слабомъ давленіи, мало портитъ печатныя формы, напротивъ, отпечатываніе съ мѣди, требующее сильнаго давленія, значительно дѣйствуетъ на пластинку, такъ что послѣ тысячи отпечатываній доска уже не даетъ болѣе такихъ хорошихъ оттисковъ, какъ первые.

По этой причинѣ приготовленіе пластинокъ для книгопечатанія чрезвычайно важно; Претчъ сдѣлалъ въ этомъ первый шагъ. Конечно, его способъ не давалъ вполне совершенныхъ результатовъ. Вопервыхъ, углубленные пластинки, полученные имъ помощью свѣта на слоѣ клея, не были достаточно углублены, чтобъ при гальванопластическомъ отлѣпливаніи могли дать высокій рельефъ, что необходимо, такъ какъ въ противномъ случаѣ краска можетъ также проникнуть въ углубленные части, которыя должны остаться бѣлыми; во вторыхъ, при промываніи хромоклееваго изображенія теплой водой, растворяются тонкія черты изображенія, черезъ что значительно теряютъ копіи; втретьихъ, самое отлѣпливаніе помощью гальванопластики имѣетъ свои трудности.

Слой клея, разбухая, отчасти теряетъ свою форму; однимъ словомъ, весь процессъ не такъ простъ, какъ кажется: представляются нѣкоторыя затрудненія, порождающія ошибки, едва замѣтныя для непосвященнаго, но однако значительно вредящія впечатлѣнiю готоваго изображенія.

Скоро замѣтили, что всѣ эти способы представляютъ одно главное затрудненіе, а именно передачу переходовъ отъ свѣта къ тѣни, т. е. полутоновъ. Послѣдніе выходятъ такъ неудачно, что скоро отказались отъ изображенія этимъ способомъ естественныхъ предметовъ (портретовъ, ландшафтовъ) и удовольствовались воспроизведеніемъ въ увеличенномъ или уменьшенномъ масштабѣ рисунковъ, картъ и тому подобныхъ предметовъ; полученнымъ рельефомъ приготовляются клише для печатанія съ мѣди и для книгопечатанія. Послѣднее примѣненіе очень важно, такъ какъ, благодаря ему, можно помощію свѣта приготовить металлическую доску для отпечатыванія во столько часовъ, сколько дней, быть можетъ, потребовалось бы граверу, и притомъ съ меньшими издержками. Къ нашему сочиненію приложены два рисунка, которые были выполнены въ Петербургѣ посредствомъ клея и хромовой соли по нѣсколько видоизмѣненному способу Скаммони, выше нами описанному. Оба—отпечатки съ геліографическихъ пластинокъ; одинъ изъ нихъ, меньшій (табл. III: на Рейнѣ), оттискъ съ выпуклой доски, былъ отпечатанъ на печатномъ станкѣ, другой (табл. IV: Праздникъ въ день Св. Іоанна)—оттискъ съ углубленной доски, приготовленный по способу отпечатыванія съ мѣди.

ОТДѢЛЪ Ш.

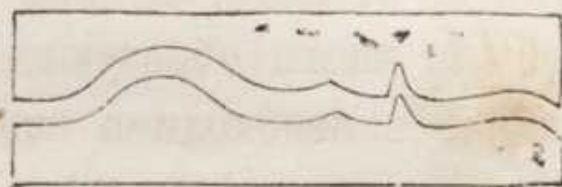
Фоторельефность.

Фотоскульптура.—Пантографъ (самочертъ).—Процессъ разбухания.—Хроможелатиновый рельефъ.—Разбухшій рельефъ, получаемый посредствомъ холодной воды.—Рельефъ—посредствомъ теплой воды.—Затрудненія при ихъ приготовленіи.—Процессъ переноски.

Болѣе десяти лѣтъ назадъ изъ Парижа пришла вѣсть о совершенно новомъ открытіи—фотоскульптурѣ, посредствомъ которой можно, будто бы, было воспроизводить статуи помощью свѣта. Конечно, судя по описанію, этого нельзя было достигнуть прямымъ путемъ. Особу сажали посреди круга. Вокругъ нея устанавливали 20 фотографическихъ аппаратовъ, которые въ данную минуту снимали 20 изображеній особы, изъ которыхъ каждое представляло ее съ различной стороны. Затѣмъ очерки этихъ фотографій переносились на глину посредствомъ инструмента, называемаго обыкновенно пантографомъ или самочертомъ. Инструментъ этотъ состоитъ изъ системы брусковъ *abcd* (фиг. 91). Одинъ изъ брусковъ *a* насаженъ на неподвижной оси *x*, другіе же подвижны въ мѣстахъ заклепокъ; *m* и *n* два карандаша. Когда карандашемъ *m* водятъ по рисунку, то другой карандашъ *n* слѣдуетъ тому же движенію, и если положить подъ нимъ кусокъ бумаги, то карандашъ *n* нарисуетъ линію, совершенно подобную очерченной первымъ карандашемъ *m*. Вообразимъ себѣ, вмѣсто карандаша *n*, ножъ, который гравировалъ бы на глинѣ контуры, описываемые первымъ карандашемъ *m*; если теперь станемъ водить карандашемъ *m* по очерку изображенія, то на гли-

съ измѣнившимся отъ дѣйствія свѣта слоемъ въ воду, то мѣста, не подвергшіяся дѣйствию свѣта, раздуваются, а другія остаются углубленными. Въ результатѣ получается настоящій рельефъ, и настолько этотъ рельефъ крѣпокъ, что можетъ быть отлитъ гипсомъ. Съ этой цѣлью на рельефъ, высушенный помощью пропускной бумаги и намазанный масломъ наливають гипсовое тѣсто. Гипсъ скоро застываетъ и даетъ стереотипный отпечатокъ желатиноваго рельефа, выпуклый тамъ, гдѣ желатиновый рельефъ углубленъ, и наоборотъ (фиг. 92).

Казалось бы легко получить съ такого рельефа доску для книгопечатанія. Вообразите себѣ, что желатиновый слой освѣщается подъ рисункомъ. Черныя черты задерживають свѣтъ. Поэтому въ этихъ мѣстахъ, вслѣдствіе разбуханія въ водѣ, частицы желатины выходятъ возвышенными. Получается выпуклое изображеніе ри-



Фиг. 92.

сунка, что какъ разъ и нужно для книгопечатанія. Повидимому остается только приготовить гипсовую отливку рельефа, а по ней металлическую, что ежедневно дѣлается при клишированіи полиטיפажей. Но, къ сожалѣнію, и этотъ способъ не удастся вслѣдствіе ничтожнаго обстоятельства. А именно: штрихи разбухшаго рельефа неодинаково высоки. Книгопечатаніе же требуетъ, чтобъ всѣ штрихи находились какъ разъ въ одной плоскости, въ противномъ случаѣ ихъ нельзя ни ровно натереть краской, ни ровно отпечатать.

Напротивъ, отливки могутъ очень хорошо примѣняться какъ выпуклое изображеніе, если сдѣлать на нихъ сообразные съ цѣлью ретуши. Нѣсколько лѣтъ тому назадъ въ торговлѣ были введены подобные рельефы съ

портретами въ видѣ печатей, но исполненіе ихъ было дотого несовершенно, что они вскорѣ потеряли пріобрѣтенную ими вначалѣ извѣстность.

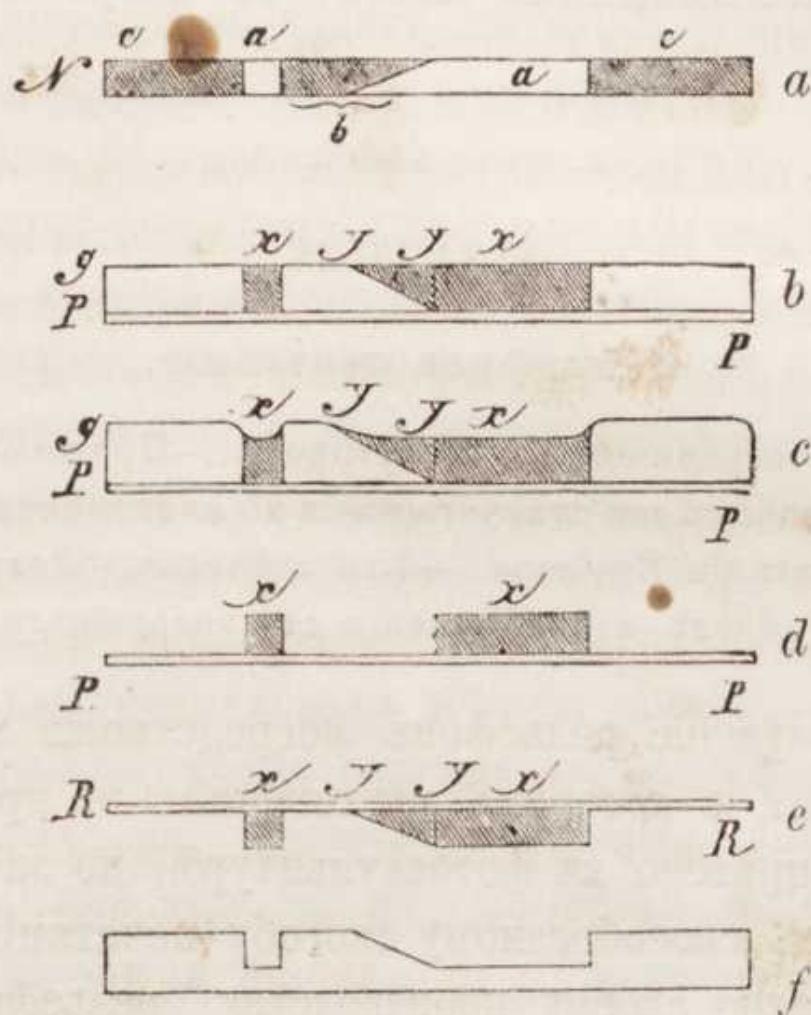
Въ настоящее время готовятъ по этому способу въ С.-Петербургской экспедиціи заготовленія государственныхъ кредитныхъ билетовъ металлическія формы, которыя, отпечатываясь на бумагѣ, производятъ водяной шрифтъ, употребляемый на государственныхъ бумагахъ.

Можно еще другимъ образомъ получить рельефъ на освѣщенномъ слой клее, а именно посредствомъ горячей воды. Она, какъ мы видѣли выше, растворяетъ части, которыхъ не коснулся свѣтъ и которыя, слѣдовательно, растворимы, а другія, подвергшіяся дѣйствію свѣта, оставляетъ какъ нерастворимыя. Эти нерастворимыя части образуютъ выступы.

Здѣсь необходима еще одна мѣра предосторожности. Пусть напр. (фиг. 93 *a*) фотографическій негативъ, *с* его непрозрачныя части, *b* полупрозрачныя (такъ-называемые полутоны); если освѣтитъ подъ этимъ негативомъ слой клеа съ хромовой солью *d* (фиг. 93 *b*), то свѣтъ, смотря по своей силѣ, проникаетъ неодинаково глубоко, глубже всего подъ прозрачными частями, менѣе глубоко подъ полупрозрачными и совершенно не проникаетъ подъ непрозрачными. Слѣдовательно, подъ негативомъ образуются нерастворимыя слои различной толщины, какъ представлено на фиг. (93 *b*); заштрихованныя мѣста на фигурѣ означаютъ части, сдѣлавшіяся нерастворимыми.

Если погрузить слой клеа въ горячую воду, то всѣ части, оставленныя на фигурѣ бѣлыми, растворяются отчего полутоны, не прикрѣпленные къ подкладкѣ; *P* (напр. бумага), теряютъ свою поддержку и отрываются.

ются, такъ что остается рельефъ формы (фиг. 93 *d*); не достаетъ полутоновъ *уу*. Чтобъ устранить это препятствіе, должно дать освѣщенной поверхности другую подкладку, которая поддерживала бы полутоны. Съ этой цѣлью къ освѣщенной поверхности прижимаютъ кусокъ альбуминовой бумаги, которая пристаётъ очень крѣпко къ слою клея. Если тогда погрузить листъ (фиг. 93 *b*)



Фиг. 93.

въ горячую воду, то бумага *P* отдѣлится отъ *g*. Частицы клея остаются на альбуминовой бумагѣ, бѣлая части на фиг. 93 *b* растворяются, а всѣ полутоны *уу* крѣпко держатся на новой подкладкѣ, какъ видно на фиг. 93 *e*, и образуютъ рельефъ. Такой процессъ называется процессомъ переноски. Чтобъ упростить этотъ способъ, можно слой клея приготовить на прозрачномъ кожистомъ

коллодіонъ и освѣтитъ съ лѣвой стороны подъ негативомъ, результатъ получится тотъ же, что и на фиг. 93, е. Если сравнить рельефъ (фиг. 93 с), полученный черезъ разбуханіе въ холодной водѣ, по способу описанному на стр. 248, съ рельефомъ, полученнымъ посредствомъ горячей воды (фиг. 93 с), то тотчасъ же увидимъ ихъ различіе. Въ первомъ случаѣ разбухаютъ и выступаютъ рельефно неосвѣщенные части, во второмъ же—освѣщенные.

ОТДѢЛЪ IV.

Рельефное печатаніе.

Полученіе фотографическихъ полутоновъ.—Приготовленіе рельефныхъ пластинокъ для отпечатыванія по желатинному рельефу.—Способъ печатанія Вудбюри.—Его значеніе.—Рельефное печатаніе на стеклѣ и изображенія для волшебнаго фонаря.

Хотя полученіе рельефовъ посредствомъ холодной и горячей воды, о которомъ мы говорили въ предыдущемъ отдѣлѣ, не привело къ фотоскульптурѣ, но зато оно дало начало очень своеобразному способу печатанія, называемому, согласно своему производству, рельефнымъ отпечатываніемъ. Этотъ способъ печатанія изобрѣтенъ Вудбюри въ Англіи, въ 1865 году.

Описанные уже нами гелиографическіе способы печатанія съ виду кажутся очень простыми. Однако посредствомъ нихъ нельзя воспроизвести на пластинкахъ изображеній всѣхъ предметовъ, годныхъ для отпечатыванія. Линейный рисунокъ, напр. карту или печатную книгу, очень легко передать по этому способу даже въ увеличенномъ или уменьшенномъ масштабѣ,—обстоятельство,

обеспечивающее за этимъ способомъ извѣстное значеніе. Гораздо труднѣе воспроизвести изображенія съ полутонами, напр., тушеванные рисунки или фотографіи, снятыя съ природы. Нѣжные полутоны выходятъ такими рѣзкими и грубыми, что само изображеніе кажется чрезвычайно некрасивымъ. По мнѣнію Осборна, это зависитъ главнымъ образомъ отъ происхожденія полутоновъ на отпечаткахъ съ мѣдныхъ досокъ. При отпечатываніи съ мѣди, полутоны производятъ проводя черныя] штрихи одинъ возлѣ другаго болѣе или менѣе густо, какъ это можно видѣть по гравированнымъ мѣднымъ доскамъ и обыкновеннымъ полиטיפажамъ, или дѣлая шероховатой поверхность мѣдной доски; тогда на ней образуется рядъ точекъ, которыя, смотря по своей большей или меньшей густотѣ, кажутся болѣе или менѣе сѣрыми или черными и даютъ при отпечатываніи полутоны. Совершенно другаго рода полутоны тушеванныхъ рисунковъ или фотографій. Онѣ не представляютъ ни штриховъ, ни точекъ, а однородную свѣтлую или темную краску.

Слѣдовательно, чтобъ отпечатать съ мѣди фотографическій полутонъ, должно его сперва разложить на рядъ чертъ или точекъ. Въ этомъ-то и заключается трудность. Вудбюри нашелъ средство воспроизводить посредствомъ новаго способа печатанія однородные полутоны, совершенно подобные полутонамъ фотографій и тушеванныхъ рисунковъ. Онъ произвелъ рельефъ посредствомъ освѣщенія съ лѣвой стороны подъ негативомъ слоя хромового клея, лежащаго на колодіонѣ, и обработки его горячей водой (см. предыдущую главу). На такомъ рельефѣ черныя мѣста оригинала выпуклы, а свѣтлыя углублены (негативъ прозраченъ тамъ, гдѣ оригиналъ теменъ, въ другихъ же мѣстахъ свѣтъ прохо-

дить черезъ него безпрепятственно). Полутонъ изображаются переходами отъ выпуклостей къ углубленіямъ, они какъ-бы —склоны выпуклостей (см. фиг. 93).

Если дать высохнуть полученному желатинному рельефу, то онъ становится весьма крѣпкимъ и твердымъ. Можно тогда, положивъ его съ свинцовой пластинкой подъ сильный прессъ, получить отпечатокъ рельефа на свинцѣ. Понятно, возвышенія рельефа выходятъ углубленными на свинцѣ, а углубленія—выкуплыми, какъ видно на фиг. 93b.

Такой-то свинцовый рельефъ Вудбюри употреблялъ какъ доску для отпечатыванія. Для печатанія не берутся жирныя типографскія чернила, такъ какъ они слишкомъ непрозрачны, а полупрозрачная желатиновая черная краска. Подогрѣвъ нѣсколько краску, наливаютъ ее на горизонтально положенную пластинку, краска проникаетъ въ углубленія, и если тогда положить на нее кусокъ бумаги и слегка прижать его, то желатинъ застываетъ и образуетъ на бумагѣ рельефный отпечатокъ. Такъ какъ черная краска прозрачна, то ея тонкіе слои кажутся гораздо менѣе черными, нежели толстые; при постепенномъ уменьшеніи толщины слоя происходитъ переходъ отъ чернаго къ бѣлому, представляющій совершенно однородный полутонъ; высыхая, слой рельефа значительно сжимается, но сохраняетъ полупрозрачность; и такъ стало возможнымъ передавать отпечатываніемъ самые прекрасные полутонъ фотографіи.

Рельефное отпечатываніе Вудбюри прибрѣло уже высокое значеніе, оно можетъ работать любой краской и позволяетъ по одной отпечатывающей формѣ размножать фотографическіе негативы безъ помощи свѣта. Поэтому оно имѣетъ важное значеніе вездѣ, гдѣ приходится при-

готовить большое число изображеній, напр. при воспроизведеніи копій съ масляныхъ картинъ или съ ручныхъ рисунковъ.

Въ большихъ художественныхъ заведеніяхъ, каковы: Relief printing Company въ Лондонѣ, Карбутъ въ Филадельфії, Гупиль въ Парижѣ, Брукманъ въ Мюнхенѣ, способъ Вудбюри имѣетъ самыя разнообразныя примѣненія. Въ портретной части фотографы не пользуются имъ, потому что приготовленіе безупречнаго желатиннаго рельефа и отпечатки съ него на свинцѣ требуютъ очень большаго навыка и дорогихъ аппаратовъ, которые при маломъ производствѣ дѣла не окупаются.

Обертка нашей книги, представляющая изображеніе луны по фотографическому снимку Рутерфорда, о которомъ мы ужъ говорили на стр. 205,—рельефный отпечатокъ, исполненный въ Лондонѣ Relief printing company.

Способъ рельефнаго печатанія имѣетъ то совершенно особое преимущество, что позволяетъ готовить отпечатки на стеклѣ. Такъ получены удивительныя прозрачныя изображенія, производящія, какъ оконныя ширмы, необыкновенно красивое впечатлѣніе. Гупили приготовилъ по этому же способу рельефныя копіи масляныхъ картинъ, которыя можно часто видѣть выставленными въ окнахъ художественныхъ магазиновъ. Также хороши прекрасныя прозрачныя стереоскопныя изображенія, приготовленныя посредствомъ рельефнаго печатанія; они почти превосходятъ по мягкости и отчетливости обыкновенныя серебряныя копіи. Въ послѣднее время въ продажѣ явился цѣлый рядъ прекрасныхъ изображеній для волшебнаго фонаря, напечатанныхъ по способу Вудбюри, и дѣйствительно производящихъ волшебное впечатлѣніе; волшебному фонарю, какъ мы уже говорили, предстоитъ

играть важную роль въ учебныхъ заведеніяхъ, какъ вспомогательному средству при преподаваніи. Авторъ имѣеть ужъ собраніе американскихъ ландшафтовъ такого рода, которые, будучи увеличены волшебнымъ фонаремъ, поучительнѣе, нежели пространное географическое руководство.

Такія изображенія могутъ изготовляться гораздо дешевле обыкновенныхъ прозрачныхъ стереоскопныхъ фотографій (см. главу ландшафтной фотографіи стр. 174).

ОТДѢЛЪ V.

Пигментное печатаніе или приготовленіе угольныхъ изображеній.

Способъ Пуатевена.--Возстановленіе изображеній произвольными пигментами.—Его трудности.—Обратные отпечатки.—Процессъ переноски.—Сравненіе пигментнаго печатанія съ серебрянымъ печатаніемъ.—Снимки съ ручныхъ рисунковъ Брауна.—Перенесеніе свѣтоваго отпечатка прессованіемъ.

Мы видѣли выше, что клей, смѣшанный съ хромокислымъ кали, отъ дѣйствія свѣта становится нерастворимымъ. Этотъ фактъ, открытый Тальботомъ, былъ положенъ въ основаніе геліографіи, т. е. фотографическаго печатанія со стали. Пуатевенъ, французъ, много занимавшійся фотографіей, основалъ на этомъ же процессѣ другой способъ, а именно сталъ приготовлять изображенія различными пигментами (красильными веществами). Прежде всего онъ употребилъ какъ пигментъ уголь и получилъ угольные изображенія. Способъ его очень простъ: Пуатевенъ бралъ клей, окрашенный предварительно сажей въ черную краску, покрывалъ имъ бумагу, освѣщалъ

ее подъ негативомъ и затѣмъ промывалъ слой клея горячей водой; при послѣдней операціи удалялись желатиновые части, оставшіяся растворимыми, а сдѣлавшіяся нерастворимыми оставались и, понятно, удерживали примѣшанную къ нимъ черную краску сажи. Такъ образовалось угольное изображеніе. Какъ ни простъ повидимому этотъ способъ, онъ также имѣетъ свои трудности.

Мы замѣтили уже выше (при описаніи фоторельефа), что дѣйствіе свѣта часто не проникаетъ до подкладки желатиннаго слоя. Поэтому полутоны, ставшіе нерастворимыми, не плотно держатся на подкладкѣ и отрываются при промываніи, какъ на фиг. 93 с стр. 251. Поэтому прежде нежели класть изображеніе въ горячую воду, надо его перенести. Самый процессъ уже былъ нами изложенъ въ концѣ главы о фоторельефѣ. Къ желатинному окрашенному слою прижимаютъ въ темнотѣ альбуминовый листъ и затѣмъ все вмѣстѣ погружаютъ въ горячую воду; тогда полутоны хорошо удерживаются на бумагѣ и изображеніе является на ней неповрежденнымъ.

Понятно, положеніе изображенія будетъ теперь обратное, то, что въ нижнемъ изображеніи было сперва справа, лежитъ теперь слѣва. Легко доказать, что это такъ и должно быть. Напишите густыми чернилами на бумагѣ крупными буквами слово, положите на свѣжее письмо пропускную бумагу и потомъ поднимите ее. Вы увидите, что чернильныя буквы отпечатались въ обратномъ положеніи. Тоже и съ прессомъ для копированія книгъ. Письма печатаютъ на очень тонкой бумагѣ, чтобъ можно было читать ихъ съ лѣвой стороны; если съ этой стороны смотрѣть на подобное письмо, то буквы снова являются въ первоначальномъ направленіи. Пиг-

ментные отпечатки нельзя печатать на такой тонкой бумагѣ, поэтому въ случаяхъ, когда обратное положеніе неудобно, приходится прибѣгнуть еще ко вторичному сниманію, процессу переноски, причемъ изображеніе перекладываютъ съ первой подкладки на вторую. Въ настоящее время этотъ процессъ производится слѣдующимъ образомъ: освѣщенную и еще сырую покрытую клеемъ пластинку кладутъ на гладкую цинковую пластинку и даютъ ей высохнуть; она приклеивается тогда къ ней очень крѣпко. Если копію, приставшую такимъ образомъ къ цинку, погрузить въ горячую воду, то она развивается, бумага отдѣляется, а изображеніе остается на цинковой пластинкѣ. Теперь берутъ кусокъ бѣлой клеевой бумаги, приклеиваютъ къ цинковой пластинкѣ и даютъ ей опять высохнуть. Изображеніе пристаётъ такъ крѣпко къ клеевой бумагѣ, что при осторожномъ отдѣленіи сходитъ съ цинковой пластинки и остается на бумагѣ. На бумагѣ оно является уже въ правильномъ положеніи. Этотъ видоизмѣненный способъ примѣняется въ Англіи въ арсеналѣ Вульвича.

Полученные такимъ образомъ пигментные отпечатки очень сходны съ изображеніями Вудбюри, но превосходятъ ихъ по тонкости отдѣлки и легкости приготовленія. Но этотъ способъ не могъ вытѣснить серебрянаго печатанія, потому что цѣнность матеріаловъ, вслѣдствіе двойнаго расхода бумаги, не меньше, какъ и въ серебряной фотографіи, а самая работа еще нѣсколько сложнее, а потому и дороже.

Большое преимущество пигментныхъ отпечатковъ заключается въ произвольномъ выборѣ красокъ; можно употреблять, какъ пигментъ, чистую тушь и тогда полу-

чаются вполне прочныя изображенія, которыя никогда не блѣднѣютъ и не желтѣютъ.

Точно также, примѣшивая къ желатинѣ англійской красной краски синій, сепію, можно приготовить изображенія означенныхъ цвѣтовъ. Это обстоятельство очень важно для воспроизведенія рисунковъ, сдѣланныхъ цвѣтными карандашами. Подобныя рисунки, эскизы старыхъ мастеровъ, встрѣчаются въ большомъ количествѣ въ различныхъ музеяхъ. Браунъ изъ Дорнаха (Ельзасъ), фотографъ, пріобрѣтшій извѣстность своими прекрасными Швейцарскими видами, предпринялъ воспроизвести такіе рисунки въ ихъ оригинальномъ цвѣтѣ, посредствомъ пигментнаго печатанія; сначала онъ снималъ съ нихъ обыкновенный серебряный негативъ, а потомъ уже копировалъ его на цвѣтныхъ слояхъ клея. Благодаря ему, всѣ любители и приверженцы искусства могутъ имѣть по дешевой цѣнѣ вѣрные снимки единично существовавшихъ рисунковъ.

Въ послѣднее время въ области пигментнаго печатанія было сдѣлано очень интересное наблюденіе Абнейомъ въ Англіи. Онъ замѣтилъ, что если освѣщенный слой клея лежитъ долго въ темнотѣ, то его нерастворимость усиливается. Слой, который, будучи свѣже проявленъ, далъ бы только слабое изображеніе, послѣ нѣсколькихъ часового лежанія въ темнотѣ даетъ сильное изображеніе. Этотъ фактъ позволяетъ значительно сократить продолжительность освѣщенія пигментныхъ изображеній, и въ тотъ же промежутокъ времени приготовить большое число изображеній.

Еще интереснѣе наблюденіе Маріона въ Парижѣ. Онъ освѣщалъ кусокъ обыкновенной бумаги, которая была сдѣлана свѣточувствительной погруженіемъ въ хромовый

растворъ, и потомъ сжималъ его въ темнотѣ съ сырымъ пигментнымъ листомъ, налитаннымъ хромокислымъ кали.

Черезъ это пигментный слой становился нерастворимымъ вездѣ, гдѣ соприкасался съ освѣщенными частями хромовой бумаги, и такъ крѣпко пристававалъ къ ней въ этихъ мѣстахъ, что при проявленіи горячей водой на хромовой бумагѣ получалось пигментное изображеніе.

Насколько этотъ способъ практически примѣнимъ (при практическомъ выполненіи постоянно появляются затрудненія, для преодоленія которыхъ требуются долговременные опыты), покажетъ будущее.

ОТДѢЛЪ VI.

Печатаніе свѣтомъ.

Восприимчивость освѣщенной хроможелатины по отношенію къ жирной и черной краскѣ.—Заслуги Пуатевена и Тессье де Мотейя, Альбертотипія или печатаніе свѣтомъ.—Ея выполненія.—Произведенія, полученные посредствомъ свѣтопечати, и сравненіе ея съ рельефнымъ печатаніемъ.

Мы ужъ видѣли, что слой клея съ хромомъ отъ дѣйствія свѣта становится нерастворимымъ и теряетъ способность разбухать. Въ тоже время освѣщенные мѣста пріобрѣтаютъ удивительное свойство, а именно способность принимать жирныя черныя краски.

Если провести по листу хромистаго клея мокрой губкой, то и клей впитываетъ воду только въ мѣстахъ, не тронутыхъ свѣтомъ, если же провести жирной краской, то она пристаётъ только къ мѣстамъ, которые были подвержены дѣйствию свѣта. Фактъ этотъ былъ открытъ Пуатевеномъ, изслѣдователемъ, оказавшимъ большія услу-

ги въ области фотографической химіи. Если на такой слой клея, покрытый черной краской, положить кусокъ бумаги и прижать его, то краска пристаётъ къ бумагѣ и получается отпечатокъ изображенія, подѣ негативомъ котораго освѣщался слой клея и называемое свѣтовымъ отпечаткомъ. Этотъ своеобразный способъ печатанья первоначально давалъ очень несовершенные результаты. Легкая повреждаемость клееваго слоя, затруднительность опредѣлить время освѣщенія и наиболѣе соотвѣтственную густоту краски и другія препятствія сдѣлали этотъ способъ непригоднымъ. Въ большинствѣ случаевъ ужъ послѣ сотни отпечатываній, слой клея былъ такъ поврежденъ, что становился негоднымъ. Тессье де Мотай въ Метцѣ нѣсколько усовершенствовалъ его, но только Альберту въ Мюнхенѣ удалось такъ преобразовать этотъ способъ, что онъ пріобрѣлъ практическое значеніе.

Экспериментаторы до Альберта переносили слой клея на металлъ. Но клей плохо держался на послѣднемъ, Альбертъ же вылилъ въ темнотѣ растворъ клея, смѣшаннаго съ хромокислымъ кали, на стеклянную пластинку и, давъ ему высохнуть, освѣтилъ на одно мгновеніе пластинку съ лѣвой стороны. Свѣтъ произвелъ дѣйствіе только на поверхность, такъ что части клея, непосредственно лежащія на стеклѣ, сдѣлались нерастворимыми и пристали чрезвычайно крѣпко къ стеклу. Затѣмъ онъ покрывалъ слой клея негативомъ съ правой стороны и выставлялъ на свѣтъ. Появлялось слабо зеленоватое изображеніе, которое промывали до тѣхъ поръ, пока не была смыта вся хромовая соль, и затѣмъ высушивали.

Передъ отпечатываніемъ по слою осторожно проводятъ губкой, обмоченной въ воду, содержащую глицеринъ.

Вода проникаетъ во всѣ мѣста, на которыя свѣтъ не дѣйствовалъ. Затѣмъ берутъ кожаный катокъ, покрываютъ его черной краской и прокатываютъ имъ подъ слабымъ давленіемъ по слою клея, повторяя по нѣсколько разъ эту операцію. По всѣмъ мѣстамъ, не тронутымъ свѣтомъ, пристааетъ краска съ катка, не приставаая къ другимъ, и, наконецъ, на безцвѣтной почти поверхности получается изображеніе, которое гораздо отчетливѣе перваго. Какъ только поверхность достаточно почернѣла, на нее кладутъ кусокъ бумаги и положивъ какъ его, такъ и пластинку на подкладку изъ гумми, пропускаютъ черезъ два катка, также покрытые гумми. При-этомъ краска переходитъ на бумагу и даетъ отпечатокъ со всѣми полутонами. Понятно, покрываніе краской и отпечатываніе могутъ повторяться произвольное число разъ, а слѣдовательно можно приготовить сотни и даже, если пластинка очень крѣпка, тысячи отпечатковъ. Подобные альбертотины или свѣтовые отпечатки, какъ ихъ называли въ послѣднее время, близко подходятъ по красотѣ къ серебрянымъ копіямъ, но все-таки не могутъ съ ними сравняться.

Этотъ способъ очень хорошо примѣняется для передачи рисунковъ, сдѣланныхъ карандашомъ (картоновъ). Рисунки воспроизводятся почти совершенно вѣрно природѣ. Альбертъ воспроизвелъ посредствомъ свѣтопечати сказку Швинда о семи воронахъ и нѣкоторыя картины Каульбаха, и издалъ ихъ. Точно также съемки фотографическаго отдѣла прусскаго генеральнаго штаба во время французской войны были сдѣланы Обернеттеромъ посредствомъ свѣтопечати. Съемки Вѣнской Всемирной выставки, продаваемыя въ самомъ зданіи выставки и принимавшіяся за обыкновенныя фотографіи, были ничто иное, какъ свѣтовые отпечатки Обернеттера въ Мюнхенѣ,

который послѣ Альберта болѣе всѣхъ способствовалъ усовершенствованію этого способа. Мы представляемъ нашимъ читателямъ на приложенномъ двойномъ изображеніи госпожи N. (табл. II.) образецъ свѣтоваго отпечатка Обернеттера въ Мюнхенѣ. Чтобъ сообщить изображеніямъ лоскъ, ихъ покрываютъ лакомъ.

Если сравнивать произведенія, получаемыя посредствомъ способа печатанія Вудбюри, съ свѣтовыми отпечатками, то окажется, что рельефное печатаніе передаетъ лучше тѣни и темныя части, а что свѣтлыя части (бѣлыя) выходятъ часто нечистыми. Но, съ другой стороны, рельефные отпечатки гораздо болѣе сходны съ фотографіями, нежели свѣтовые отпечатки, послѣдніе имѣютъ скорѣе видъ литографій. Только отъ покрыванія лакомъ они становятся болѣе похожими на фотографіи. Строго говоря, образцы обоихъ способовъ достоинствомъ стоятъ ниже обыкновенныхъ серебряныхъ фотографій. По отношенію къ однородности полутоновъ, красотѣ свѣтлыхъ частей и глубинѣ тѣней, фотографія до сихъ поръ не можетъ быть превзойдена; кромѣ того она имѣетъ еще одно преимущество надъ свѣтопечатью и способомъ Вудбюри, а именно легкость приготовленія. Чтобъ получить рельефные и свѣтовые отпечатки, требуется сперва пластинка для отпечатыванія, приготовленіе которой гораздо сложнѣе фотографическаго позитивнаго процесса, а далѣе искусный печатникъ. Серебряное же печатаніе даетъ при очень простыхъ вспомогательныхъ средствахъ и даже въ неопытныхъ рукахъ хорошіе результаты.

Поэтому въ портретной практикѣ, гдѣ обыкновенно приходится приготовить не болѣе дюжины изображеній, фотографіи всегда будутъ отдавать преимущество. Свѣтопечать и рельефное печатаніе имѣютъ значеніе въ тѣхъ

случаяхъ, когда въ короткій промежутокъ времени нужно приготовить большое число изображеній.

ОТДѢЛЪ VII.

Анилиновое печатаніе.

Анилиновыя краски и ихъ происхожденіе.—Дѣйствіе хромовой кислоты на анилинъ.—Употребленіе анилина въ фотографіи.—

Процессъ печатанія Виллиса.—Примѣненіе его.

Всякому извѣстны яркіе анилиновые цвѣта, вошедшіе въ послѣднее время въ употребленіе: фіолетовый Гофманна, мажентовый красный, анилиновый зеленый. Этими удивительными цвѣтами, превосходящими по блеску, глубинѣ и яркости всѣ прежніе пигменты, мы обязаны знаменитому химику Гофманну. Эти краски образуются отъ дѣйствія на анилинъ различныхъ веществъ, отдѣляющихъ кислородъ.

Анилинъ—вещество, въ химическомъ отношеніи сходное съ амміакомъ, но отличающееся отъ него по своему составу и запаху. Вещество это получается при перегонкѣ каменноугольнаго масла въ видѣ коричневой массы.

Если обрабатывать полученную коричневую жидкость хлоромъ или азотной кислотой, марганцемъ или сѣрной или мышьяковистой кислотой, то образуются краски самыхъ разнообразныхъ оттѣнковъ. Одна изъ нихъ спеціально интересуется насъ, а именно краска, получаемая при нагрѣваніи анилина съ хромокислымъ кали и сѣрной кислотой. Образуется своеобразное фіолетовое вещество—анилинъ фіолетовый. На свойствахъ хромокислаго кали, тѣла, играющаго, какъ мы видѣли, роль въ

нашихъ фотохимическихъ процессахъ, и основывается анилиновое печатаніе, изобрѣтенное Виллисомъ. Виллисъ погружалъ въ темной комнатѣ кусокъ бумаги въ растворъ изъ хромокислаго кали съ сѣрной кислотой и высушивалъ его. Потомъ освѣщалъ бумагу подъ позитивнымъ изображеніемъ, напр. рисункомъ, гравюрой. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ свѣтъ проходилъ черезъ бѣлую бумагу, хромовая кислота возстановлялась въ хромовую окись, не дѣйствующую на анилиновую краску. Напротивъ, подъ черными чертами, удерживающими свѣтъ, кислота оставалась неизмѣненной. Вслѣдъ за освѣщеніемъ на бумагѣ является чрезвычайно блѣдное изображеніе неизмѣненной желтой хромовой кислоты. Если полученное изображеніе подвергнуть дѣйствію анилиновыхъ паровъ, то тамъ, гдѣ находятся желтые шарики, образуется анилиновое коричневое окрашиваніе, черезъ что вначалѣ блѣдножелтая копія становится гораздо темнѣе и отчетливѣе.

Для обкуриванія анилиновыми парами, копіи кладутъ въ ящикъ и накрываютъ крышкой, содержащей на своей нижней поверхности слой пропускной бумаги, смоченной растворомъ анилина въ бензинѣ. Такъ какъ посредствомъ этого процесса по позитивнымъ изображеніямъ получаютъ позитивныя же изображенія, то онъ особенно драгоцененъ для воспроизведенія вѣрныхъ копій съ рисунковъ. Понятно, такія изображенія, подобно отраженіямъ въ зеркалѣ, имѣютъ обратное положеніе сравнительно съ оригиналомъ. Это обстоятельство во многихъ случаяхъ вредитъ пригодности изображеній. Причина, почему копія должна быть обратной, понятна. Мы говорили о ней ужъ на стр. 257. Однако если оригинальный рисунокъ очень тонокъ, то можно также получить копіи съ вѣрнымъ расположеніемъ. Для этого хромокислую бумагу

кладуть на лѣвую сторону рисунка, а свѣтъ заставляютъ дѣйствовать на его правую сторону.

Другое неудобство анилиноваго печатанія заключается во первыхъ въ томъ, что хромокислая бумага должна быть всегда свѣжеприготовленной, такъ какъ она скоро портится, а во вторыхъ въ трудности разсчитать, сколько времени должно продолжаться копированіе. Если копировать слишкомъ быстро, то вездѣ на бумагѣ останется неизмѣненная хромовая кислота, и при обкуриваніи парами анилина почернѣетъ вся бумага; если же копировать очень медленно, то свѣтъ постепенно дѣйствуетъ также и черезъ черныя черты рисунка, возстановляетъ хромовую кислоту и тогда въ парахъ анилина бумага остается совершенно бѣлой, за неимѣніемъ хромовой кислоты, которая могла бы образовать анилиновую краску. Эти обстоятельства вредятъ пригодности процесса и представляютъ причину, вслѣдствіе которой отдають предпочтеніе вѣрному свѣтокопировальному процессу (см. стр. 24). Въ Англіи изобрѣтатель анилиноваго процесса практически занимается имъ и приготовляетъ по заказу копіи.

ОТДѢЛЪ VIII.

Фотолиитографія.

Сущность фотолиитографіи.—Литографическое цвѣтное печатаніе.—Цинкографія.—Открытіе Пуатевена.—Фотолиитографія.—Примѣненіе ея для быстраго приготовленія картъ.—Значеніе ея для военнаго дѣла.—Затрудненія.—Анастатическій способъ.—Фотолиитографія съ асфальтомъ.

Подъ лиитографіей разумѣють отпечатываніе съ рисованнаго или раскрашеннаго камня.

Въ окрестностяхъ баварскаго городка Селенгова находится глинистый, нѣсколько пористый известковый камень, который легко шлифуется и обрабатывается. Такіе известковые камни служатъ камнями для отпечатыванія литографій. Литографическое печатаніе тѣмъ значительно отличается отъ печатанія съ мѣди и книгопечатанія, что рисунокъ на камнѣ ни выпуклъ, ни углубленъ. Дѣйствительно литографическій камень образуетъ со своимъ рисункомъ ровную поверхность; изъ этого видно, что сущность процесса отпечатыванія совершенно своеобразная, отличная отъ всѣхъ другихъ извѣстныхъ намъ способовъ печатанія. Если сдѣлать на литографическомъ камнѣ рисунокъ мѣломъ или чернилами, состоящими изъ краски и жирнаго тѣла (масла, лака), и помочить его поверхность водою, то послѣдняя проникаетъ въ пористый камень только тамъ, гдѣ нѣтъ жирной краски, потому что жиръ не смачивается водою. Если затѣмъ нанести на камень кожанымъ каткомъ жирную черную краску (подобную типографской, но болѣе нѣжную), то она въ свою очередь отталкивается водою и пристаётъ только тамъ, гдѣ находится жирная, черная краска, т. е. на рисунокѣ.

Если къ камню, покрытому означеннымъ образомъ краской, прижать кусокъ бумаги, то краска переходитъ на нее и получается литографическій отпечатокъ. Съ одного камня готовятъ тысячи отпечатковъ, такъ какъ его можно покрывать краской и отпечатывать произвольное число разъ. Литографическій способъ печатанія имѣетъ многія преимущества надъ печатаніемъ съ мѣди. Обработка мѣдной пластинки очень затруднительна, часто рѣзьба требуетъ работы въ продолженіе нѣсколькихъ лѣтъ; обработка же камня гораздо легче, почти также

легка, какъ черченіе рисунка на бумагѣ. Точно также отпечатываніе съ каменной пластинки представляетъ менѣе затрудненій, нежели отпечатываніе съ мѣдной,—камень легче позволяетъ исправлять ошибки рисунка; кромѣ того если сошлифовать съ камня первый рисунокъ, то на немъ снова можно начертить другой; такъ что одинъ и тотъ же камень часто употребляется въ теченіе десятковъ лѣтъ. Этимъ обстоятельствамъ, вмѣстѣ взятымъ, литографія обязана своимъ почти всеобщимъ распространеніемъ. Технические рисунки, этикеты винъ, ноты, визитныя карточки, прейсъ-куранты, картины календарей, иллюстраціи книгъ, атласы, изображенія по естественнымъ наукамъ и тысячи другихъ предметовъ приготавливаются помощью литографіи. Въ послѣднее время особый отдѣлъ ея, такъ-называемое печатаніе масломъ, получилъ обширное распространеніе. Это самый важный изъ существующихъ нынѣ способовъ возстановлять механическимъ путемъ цвѣтныя изображенія. Печатаніе масломъ или, лучше сказать, печатаніе красками по природѣ нѣсколько сложнѣе обыкновеннаго литографическаго печатанія. Если желаютъ воспроизвести посредствомъ литографіи цвѣтное изображеніе, то недостаточно одного камня, а для cadaго почти цвѣта нужно приготовить особый камень. Если, напр., имѣютъ предметъ, въ которомъ встрѣчаются цвѣтные тоны: синій, красный и желтый, то рисуютъ сперва одинъ камень, содержащій синія мѣста и отпечатываютъ его синей краской, также поступаютъ для желтыхъ и красныхъ мѣстъ со вторымъ и третьимъ камнемъ.

Со всѣхъ трехъ камней дѣлаютъ отпечатки на бумагѣ въ одинаковомъ положеніи и получаютъ цвѣтной отпечатокъ, который покрываютъ потомъ блестящимъ слоемъ лака, если онъ долженъ назваться отпечаткомъ

масляными красками. Насколько велики преимущества, представляемые цвѣтнымъ печатаніемъ для картъ, украшеній и т. п. и насколько хороши произведенія, относящіяся къ области художествъ, какъ напр. хромо-литографіи по акварелямъ Гильдебрандта, печатанныя масляными красками картины Пранга въ Бостонѣ, Корна въ Берлинѣ и Зейтца въ Гамбургѣ, настолько же заслуживаетъ пренебреженіе громадная масса рыночныхъ печатныхъ масляныхъ картинъ, низкое художественное достоинство которыхъ много содѣйствовало порчѣ вкуса въ публикѣ.

Для занятія цвѣтнымъ печатаніемъ необходимо, кромѣ навыка и долготѣней опытности, знаніе цвѣтовъ и художественное чувство, которымъ обладаетъ не каждый печатникъ. Очень близко къ литографіи подходитъ цинкографія, сущность которой мы тотчасъ же изложимъ, прежде чѣмъ перейти къ фотолитографіи.

Цинкъ по своимъ свойствамъ сходенъ съ литографическимъ камнемъ, онъ легко принимаетъ рисунокъ, сдѣланный жирнымъ карандашемъ; помочивъ его водой съ гумми, можно навести на него, какъ и на камень, жирную краску, которая будетъ приставать только къ нарисованнымъ мѣстамъ. При отпечатываніи цинкъ даетъ отпечатокъ, сходный съ литографіей. Но такъ какъ предварительныя приготовленія въ цинковомъ печатаніи затруднительнѣе, нежели въ литографіи, то и примѣненіе цинка ограниченное. Мы представимъ здѣсь обзоръ главныхъ основаній литографіи и печатанія съ цинка, насколько это необходимо для пониманія послѣдующаго. Наши читатели замѣтятъ, что оба способа во многомъ сходны съ свѣтопечатаніемъ. Свѣтопечатная поверхность обладаетъ также свойствомъ принимать жирную краску

въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, а въ другихъ отталкивать ее. Свѣтопечатаніе изобрѣтено позже, литографія же существуетъ уже около 70 лѣтъ. Когда была изобрѣтена фотографія, она отняла у литографіи значительное поле работы, такъ какъ вся портретная часть перешла къ фотографіи. Еще въ 1850 году приготовляли въ большомъ количествѣ литографическіе портреты. Въ это время стали входить въ употребленіе фотографическія визитныя карточки и въ тоже время начала падать литографія, ее стали примѣнять только для приготовленія дешевыхъ портретовъ знаменитыхъ особъ. Литографія съ масляныхъ картинъ потерпѣла также большія потери по милости фотографіи. При такихъ обстоятельствахъ фотографія выступила какъ-бы соперницей литографіи. Пуатевенъ же изобрѣтеніемъ фотолиитографіи заключилъ союзъ между обѣими. Цѣль Пуатевена была обойтись безъ дорого стоящей работы литографическаго рисовальщика, замѣнивъ ее химическимъ дѣйствіемъ свѣта. Онъ покрывалъ литографическій камень хромовымъ кали съ клеемъ и освѣщалъ его подъ фотографическимъ негативомъ. Полученное такимъ образомъ хромовое изображеніе промывалось и вкатывалось. Всѣ мѣста, тронутыя свѣтомъ, принимали краску и давали въ печатномъ станкѣ отпечатокъ. Первые опыты этого рода оказались чрезвычайно несовершенными. На изображеніяхъ не доставало полутоновъ, которые пропадали при мытьѣ, подобно тому какъ при приготовленіи пигментныхъ отпечатковъ (см. стр. 256). Поэтому Ассеръ и Осборнъ попробовали другой способъ, такъ-называемое перепечатываніе. Они копировали негативы на хромовой бумагѣ, отчасти покрытой гумми, или клеемъ, или яичнымъ бѣлкомъ и укатывали ее. Хромовая бумага

имѣетъ свойство принимать на освѣщенныхъ мѣстахъ жирную черную краску. Послѣ того, какъ хромовая бумага была покрыта краской, ее осторожно промывали и прижимали къ литографическому камню. Такъ какъ послѣдній впитываетъ жирную краску, то изображеніе вполне переходило на камень. Приготовленный такимъ образомъ камень даетъ обыкновеннымъ литографическимъ путемъ превосходные отпечатки. Хотя при-этомъ воспроизводились и полутоны, тѣмъ не менѣе полученный отпечатокъ все-таки значительно уступалъ фотографіямъ. Литографическій полутономъ существенно отличенъ отъ фотографическаго; фотографическій полутономъ образуетъ всегда однородную поверхность, литографическій же, напротивъ, представляетъ скопленіе болѣе или менѣе густо-расположенныхъ черныхъ точекъ. Зернистое строеніе камня не позволяетъ передавать изображенія съ нѣжностью, свойственной фотографіи. Поэтому фотолитографія съ полутономъ примѣняется только тамъ, гдѣ на первомъ планѣ—не нѣжность изображенія, а дешевая поставка большого числа снимковъ.

Въ послѣднее время въ Веймарѣ поступили въ продажу карты горъ и рѣкъ Келльнера и компаніи, для приготовленія которыхъ фотографируются гипсовые рельефы, а полученные негативы копируются фотолитографически. Такъ удалось изготовлять безъ дорогаго содѣйствія рисовальщика вѣрныя карты горъ, которыя, благодаря этому, могутъ продаваться по очень дешевой цѣнѣ и быть доступны даже для бѣднѣйшихъ учениковъ.

Въ области искусства подобныя фотолитографіи, конечно, не годятся. Тутъ свѣтопечатъ, превосходно передающая полутоны, является соперницей полутоновой литографіи, хотя послѣдняя имѣетъ то важное преимущество,

что даетъ съ одной отпечатавающей пластинки большое число однородныхъ отпечатковъ, между тѣмъ какъ число свѣтовыхъ отпечатковъ, полученныхъ съ желатиновой пластинки, всегда ограничено и, кромѣ того, они выходятъ нѣсколько неодинаковыми.

Но одна отрасль фотолитографіи превосходитъ всѣ другія воспроизводящія искусства, а именно передача картъ, сдѣланныхъ въ видѣ линейныхъ рисунковъ. Приготовление картъ требуетъ большаго труда и вниманія. Отдѣльные контуры рѣкъ, озеръ, горъ и странъ должны быть нанесены соотвѣтственно измѣреніямъ съ величайшей заботливостью; въ этомъ дѣлѣ часто принимаютъ участіе различные рисовальщики или граверы, рисовальщикъ надписей, рисовальщикъ горъ и т. д., и какъ бы добросовѣстно они ни работали, все-таки неизбѣжны невѣрности, которыя должны быть исправлены потомъ. Все это требуетъ много времени и труда. Если же съ полученной карты приходится снять увеличенную или уменьшенную картину, то снова являются тѣ же затрудненія, такъ какъ процессъ уменьшенія очень труденъ. При-этомъ пантографъ служитъ очень полезнымъ вспомогательнымъ средствомъ, но и онъ не исключаетъ ошибокъ, могущихъ произойти отъ невнимательности рисовальщика. Вотъ почему фотографія въ соединеніи съ литографіей неоцѣнима для копированія картъ. Фотографія даетъ съ большою легкостью увеличенную или уменьшенную копію оригинала. Последнюю въ нѣсколько часовъ копируютъ на камнѣ, и въ теченіе нѣсколькихъ дней посредствомъ фотолитографіи можно получить тысячи снимковъ увеличенныхъ, уменьшенныхъ и въ настоящую величину.

Еслибъ пожелали сдѣлать рисунокъ на камнѣ для отпечатаванія рукой, то потребовалось бы нѣсколько

дней и въ результатѣ далеко не достигли бы такой точности. Никакой фотографическій способъ печатанія не способенъ готовить отпечатки съ такой быстротой, какъ фотолитографія, и потому картографія извлекла изъ нея существенную пользу въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ приходилось снять большое число копій съ оригинала. Во время французской войны наступающимъ войскамъ были необходимы карты для узнанія занимаемой мѣстности. Спеціальныхъ же картъ Франціи далеко не имѣлось въ достаточномъ количествѣ, чтобы снабдить ими цѣлые корпуса арміи. Нельзя также приготовить до войны запасъ картъ, такъ какъ никому не извѣстно заранее, по какому пути послѣдуетъ походъ. Тутъ-то явилась на помощь фотолитографія, она давала съ „обезьянообразнымъ проворствомъ“ тысячи копій съ одной карты, что существенно содѣйствовало успѣшному движенію впередъ нашей арміи, которая, имѣя въ рукахъ свои карты, показала большее знаніе мѣстности непріятельской страны, нежели самъ непріятель. Самую обширную дѣятельность въ этой области проявило фотолитографическое заведеніе братьевъ Бургардтъ въ Берлинѣ, а именно: въ промежутокъ времени отъ 1870 до 71 г., оно приготовило 500,000 картъ.

Рядомъ съ этими произведеніями мы должны упомянуть и о работахъ г. Корна въ Берлинѣ, которыя скорѣе относятся къ области искусства. Въ этой отрасли достойны удивленія фотолитографическія копіи рисунковъ перомъ, сдѣланныя Бергомъ въ японскую экспедицію. Они переданы съ такой вѣрностью, что копію трудно отличить отъ оригинала. Конечно самый характеръ оригинала благопріятствовалъ фотолитографическому воспроизведенію. Блѣдные рисунки, когда ихъ цвѣтъ переходитъ въ

синеватый, противопоставляют затрудненія ихъ фотографическому копированію. Вотъ почему трудно фотографировать рисунки, сдѣланные карандашемъ. По дурному фотографическому негативу нельзя приготовить хорошей фотолитографіи. Въ этомъ отношеніи свойства оригинала имѣютъ существенное вліяніе на достоинство отпечатковъ. Рисунки перомъ, Берга, исполнены съ помощію густой черной туши и потому ихъ легко воспроизвести. Въ австрійскомъ военномъ типографическомъ заведеніи карты, предназначенныя для копированія, выполняются такъ, чтобъ онѣ хорошо дѣйствовали фотографически или, выражаясь технически, хорошо выходили. Коричневые тоны, какъ-то киноварь, умбра, примѣшанные къ туши, чрезвычайно хороши для фотографической передачи рисунка. Большое вниманіе должно быть обращено также и на чистоту бумаги. Желтыя пятна, едва различаемыя глазомъ, въ фотографіи дѣйствуютъ подобно чернымъ. Въ типографіи Корна мы видѣли случай, что чистый рисунокъ карты явился на фотографіи испещреннымъ пятнами. Сначала предполагали, что въ этомъ виноваты химическія вещества, и только въ послѣдствіи оказалось, что черныя пятна происходятъ отъ тонкихъ ржавчинныхъ пятенъ, образовавшихся на бумагѣ еще при ея фабрикаціи. Въ такихъ случаяхъ зло можетъ быть устранено только ретушами негатива.

Извѣстнѣйшее художественно-фотографическое учрежденіе въ настоящее время есть Американское Фотографическое Общество, руководимое знаменитымъ Осборномъ въ Бруклинѣ. Относительно воспроизведенія гравюръ его дѣятельность въ настоящее время не подражаема.

Сущность фотоцинкографіи теперь будетъ понятна

читателю безъ дальнѣйшихъ объясненій. Такъ какъ цинковая пластинка по многимъ свойствамъ сходна съ камнемъ, то и обрабатывается подобно ему. Негативъ или непосредственно копируется на цинковой пластинкѣ, покрытой хромистымъ клеемъ, или же сначала по негативу готовятъ копію на хромисто-клеевой бумагѣ, проводятъ по бумагѣ черной краской и переносятъ копію на цинковую пластинку, сжимая бумагу съ послѣдней.

По этому поводу замѣтимъ, что можно прямо безъ помощи фотографіи получить механическія копіи картъ, шрифта и т. д., если оригиналъ выполненъ жирной краской. Это производится посредствомъ анастатическаго способа. Онъ состоитъ въ томъ, что лѣвую сторону оригинала мочатъ кислой водой съ гумми, и потомъ по правой его сторонѣ снова проводятъ краской. Послѣдняя пристаётъ только къ жирнымъ чертамъ рисунка или печати. Свѣже-покрытый краскою оригиналъ кладется на камень или только-что очищенную цинковую пластинку и отпечатывается. Рисунокъ переходитъ тогда на камень или цинкъ и легко можетъ быть размноженъ вкатываніемъ и отпечатываніемъ. Трудно сохранить оригиналъ, который легко портится отъ давленія, но еще труднѣе чисто передать штрихи, потому что при печатаніи они часто расплющиваются, а если расположены близко одинъ отъ другаго, то сливаются, какъ напр. штрихи горъ на картѣ, а потому способъ этотъ примѣняется болѣе для копированья антикварскихъ книгъ, которыя воспроизводились такимъ образомъ страница за страницей.

Само собою разумѣется, что анастатическій способъ даетъ только копіи въ естественную величину.

Намъ надо упомянуть здѣсь еще объ одномъ способѣ, основывающемся на примѣненіи асфальта. Въ первой главѣ мы говорили объ асфальтѣ, какъ о свѣточувствительномъ веществѣ, и тамъ же описали способъ, называемый гелиографіей, который съ помощью фотографіи занимается приготовленіемъ мѣдныхъ и стальныхъ досокъ для отпечатыванія. Тотъ же асфальтъ служитъ и въ фотолиитографіи. Литографическій камень обливаютъ растворомъ асфальта въ эфирѣ, даютъ ему высохнуть въ темнотѣ и освѣщаютъ подъ негативомъ. Асфальтъ становится нерастворимымъ на освѣщенныхъ мѣстахъ и остается на камнѣ при обработкѣ его эфиромъ или бензиномъ. Если затѣмъ намочить камень, то вода проникаетъ только тамъ, гдѣ асфальтъ не покрываетъ камня. При послѣдующемъ прокатываніи жирной краской эта послѣдняя отталкивается сырыми мѣстами камня и пристаётъ только къ асфальту, т. е. къ мѣстамъ изображенія и, слѣдовательно, получается камень годный для печатанья. Послѣдній способъ въ рукахъ нѣкоторыхъ практикантовъ даетъ очень хорошіе результаты и многими предпочитается хромовому способу, хотя асфальтъ менѣе свѣточувствителенъ, нежели хромъ.

ОТДѢЛЪ IX.

Пирофотографія съ хромовыми солями.

Процессъ Пуатевена. — Отношеніе клейкихъ веществъ въ присутствіи хромокислаго кали.—Изображенія, проявляющіеся порошкомъ. Изображенія на фарфорѣ.—Пирофотографіи Ойдемана.—Примѣненія ея для украшенія стекла, фотографіи и живописи на стеклѣ.

Фотографія, хотя сперва считалась врагомъ и соперницей размножающихъ и рисовальнаго искусства, вступила теперь въ тѣсный союзъ почти со всѣми ими, и потому неудивительно, что она и въ живописи и украшеніяхъ на фарфорѣ явилась помощницей. Мы уже на стр. 25 познакомились со своеобразнымъ способомъ превращенія серебряныхъ изображеній въ золотыя и платиновыя, перенесеніемъ послѣднихъ на фарфоръ и вжиганіемъ ихъ. Этотъ способъ можно назвать мокрымъ процессомъ. Но та же цѣль достигается и сухимъ путемъ съ помощью хромовыхъ солей. Этотъ послѣдній оригинальный способъ изобрѣтенъ также Пуатевеномъ и въ послѣдствіи значительно усовершенствованъ Юбертомъ въ Лондонѣ и Обернеттеромъ въ Мюнхенѣ. Онъ состоитъ въ томъ, что на стекло наливаютъ смѣсь гумми, меда и хромокислаго раствора кали, осторожно высушиваютъ въ темнотѣ и освѣщаютъ затѣмъ позитивнымъ изображеніемъ. Свѣже-приготовленный слой гумми клеетъ и удерживаетъ насыпанный порошокъ краски. Послѣ же освѣщенія, онъ, теряетъ свою клейкость. Когда слой освѣщается подъ рисункомъ съ черными чертами, то онъ подъ ними сохраняетъ свою клейкость, подъ бѣлыми же мѣстами бумаги, пропускающими свѣтъ, теряетъ это свойство.

Слѣдовательно, если послѣ освѣщенія напылить въ темнотѣ на слой какимъ нибудь цвѣтнымъ порошкомъ, то послѣдній пристанетъ тамъ, гдѣ слой былъ защищенъ отъ свѣта черными чертами рисунка, въ другихъ же мѣстахъ нѣтъ, такъ что получается изображеніе изъ цвѣтнаго порошка. Если цвѣтной порошокъ и его подкладка огнестойчны подобно стеклу и фарфору, то полученное изображеніе можно вжечь и, смотря по выбору цвѣтнаго порошка, получаютъ изображенія самыхъ разнообразныхъ оттѣнковъ. Подобныя изображенія можно переносить съ одной подкладки на другую, для чего на изображеніе изъ порошка наливаютъ коллодіона, даютъ ему высохнуть и бросаютъ затѣмъ въ воду; тогда ужъ легко снять слой съ изображеніемъ и наклеить его на другія подкладки, какъ то стаканы, чашки и т. п., и вжечь. Такимъ образомъ Юбертъ въ Лондонѣ выжигалъ большія изображенія на стеклѣ. Точно также выжигали и переводили изображеніе на фарфорѣ. Обернеттеръ въ Мюнхенѣ, Летъ въ Вѣнѣ, Лейснеръ въ Вальденбургѣ, Стендеръ въ Ламетрингѣ, Грейнеръ въ Акольдѣ и Лафонъ-де-Камарсакъ въ Парижѣ.

Въ портретномъ дѣлѣ этотъ способъ мало примѣняется. Тѣмъ не менѣе докторъ Бидтманъ въ Линникѣ чрезвычайно выгодно приспособилъ его къ стеклянному производству. Онъ прямо по литографіямъ копировалъ и вжигалъ на стеклѣ узоры ковровъ и получалъ дешевыя оконныя украшенія, которыя еще возвышались отъ прибавленія краски. На Вѣнской Выставкѣ надъ дверями нѣмецкаго императорскаго навильона находилась розетта, имѣющая въ діаметрѣ около 10 футовъ, сдѣланная по описанному способу докторомъ Ойдтманомъ. Кромѣ того онъ примѣнилъ этотъ способъ для пригото-
вле-

нія мозаическихъ украшеній на стеклѣ по образу средневѣковыхъ картинъ. Прежде, чтобъ приготовить мозаическія стекляныя изображенія, вырѣзали цвѣтные куски стекла соотвѣтственно фигурамъ и цвѣтамъ, напр. для человѣческой фигуры рисовали очертанія лица на стекляной пластинкѣ тѣлеснаго цвѣта и вырѣзали его, такъ же поступали и для одежды, состоявшей изъ одной или нѣсколькихъ соотвѣтственно окрашенныхъ кусковъ стекла. Когда отдѣльныя части были соединены черезъ спаиваніе, свѣтлыя части, тѣни и подробности, напр. носъ, ротъ и глаза, рисовались черной нефтяной краской на означенномъ кускѣ стекла и вжигались. То, что въ мозаической живописи на стеклѣ исполнялъ живописецъ, докторъ Ойдтманъ дѣлаетъ помощью фотографіи. Онъ копируетъ на означенномъ кускѣ стекла контуры лица по большой оригинальной литографіи или оригинальному полиטיפажу и пылитъ на него черной нефтяной краской,—получается изображеніе, которое можетъ быть выжжено и затѣмъ обработано указаннымъ путемъ. На Вѣнской Выставкѣ находилась сдѣланная такимъ образомъ копія съ распятія Дюрера и состоящая изъ 150 кусковъ стекла. Большія оригинальныя изображенія готовялъ самъ Ойдтманъ, увеличивая съ помощью фотографіи маленькіе полиטיפажи (стр. 96). Докторъ Ойдтманъ пробовалъ также возстановлять цвѣтныя пирофотографіи, исходя изъ основаній хромофотографіи (стр. 267 въ хромофотографіи). Онъ копировалъ на гумми-хромовомъ слоѣ всѣ одноцвѣтныя части несѣраго рисунка (прикрывая остальные), пылилъ ихъ порошкомъ означенной краски и затѣмъ такимъ же образомъ копировалъ по порядку другіе цвѣта оригинала; такъ получалось разноцвѣтное изображеніе изъ порош-

ка, которое потомъ вжигалось. Въ новѣйшее время Обернеттеръ въ Мюнхенѣ, употребляетъ пыльный способъ для воспроизведенія фотографическихъ негативовъ; посредствомъ этого способа онъ получаетъ по одному негативу другой, который весьма дорогъ въ тѣхъ случаяхъ, когда, что очень часто бываетъ, оригинальный негативъ сломается.

ОТДѢЛЪ X.

Фотографія и способъ выдуванія пескомъ.

Сущность способа выдуванія пескомъ.—Соединеніе его съ пигментнымъ печатаніемъ.—Примѣненіе геліографіи вмѣсто вытравливанія.

Тилльгманъ изъ Филадельфіи во время своего пребыванія въ морскихъ купаніяхъ Лангбранча замѣтилъ, что окна строеній, обращенныхъ къ морскому вѣтру, быстро тускнѣютъ. За причину этого явленія онъ призналъ тонкій песокъ наносимый вѣтромъ на окна. Это открытіе навело Тилльгмана на мысль искусственно дѣлать стекла матовыми, выдувая на нихъ песокъ, что вполнѣ ему и удалось. Покрывая стеклянную поверхность желѣзными шаблонами, на которыхъ были вырѣзаны фигуры или буквы, онъ держалъ ее въ струѣ воздуха; струя выходила изъ воздуходувныхъ мѣховъ и приносила съ собой песокъ. По прошествіи короткаго времени стекло становилось матовымъ на свободныхъ мѣстахъ и такимъ образомъ Тилльгманъ получилъ изображеніе вырѣзанной фигуры. Подобная работа можетъ быть исполнена въ 10 секундъ струей песка, выходящей изъ воздуходувныхъ мѣховъ съ давленіемъ въ 4 дюйма вод-

наго манометра. Если давленіе воздуха сильнѣе или если вмѣсто него воспользоваться паромъ, который приносилъ бы съ собой песокъ и производилъ на кв. дюймъ давленіе отъ 60 до 120 фунтовъ (отъ 4 до 8 атмосферъ), то дѣйствіе будетъ громадное. Песокъ, выдуваемый съ такой силой изъ узкой трубки, просверливаетъ въ самомъ твердомъ камнѣ, даже въ стеклѣ глубокія отверстія. (Этотъ способъ примѣняютъ въ практикѣ для пробуриванія каменныхъ и желѣзныхъ досокъ). Если наложить чугунный шаблонъ, въ которомъ вырѣзаны фигуры, то можно по прошествіи короткаго времени глубоко выгравировать его фигуры на камнѣ. Желѣзная пластинка конечно также повреждается при-этомъ, но гораздо медленнѣе камня. Такъ если чугунная пластинка въ $\frac{3}{16}$ дюйма толщиной уменьшается только на $\frac{1}{16}$ дюйма, то въ мраморѣ въ тотъ же промежутокъ времени дѣлается вырѣзъ въ 300 разъ глубже.

Каучукъ подобно желѣзу выдерживаетъ струю песка. Съ каучуковымъ шаблономъ можно, не повредивъ его замѣтно, гравировать мраморъ на глубину въ 20 разъ большую толщины шаблона.

При давленіи въ 100 фунтовъ струя песку проникаетъ въ гранитъ на глубину $1\frac{1}{2}$ дюймовъ, въ мраморъ 4 дюймовъ, въ мягкій песчаникъ 10 дюймовъ.

То обстоятельство, что мягкія тѣла могутъ служить въ этомъ случаѣ предохраняющимъ средствомъ, повело къ весьма красивымъ приложеніямъ способа выдуванія пескомъ въ промышленности. Если, напр., покрыть стекло кружевнымъ узоромъ и подвергнуть его дѣйствию струи песка, то стекло въ петляхъ кружева становится матовымъ, такъ что на немъ является копія узора. Также, рисуя на стеклѣ краской изъ гумми, можно выду-

ваніемъ песка возстановить этотъ рисунокъ въ видѣ прозрачнаго стекла на матовомъ фонѣ. Изъ предыдущаго непосредственно вытекаетъ и примѣненіе фотографіи. Если приготовить на стеклѣ пигментовый отпечатокъ (см. стр. 256), т. е. желатино-хромовое изображеніе, для чего готовый отпечатокъ такого рода прямо переносится на стекло, то поверхность стекла на всѣхъ мѣстахъ изображенія будетъ защищена желатиновымъ слоемъ. Если теперь дать дѣйствовать на нее струѣ песка, то она шлифуетъ стекло только на голыхъ мѣстахъ и получается прозрачное стеклянное изображеніе на матовомъ фонѣ. Когда желатиновое изображеніе негативно, то тѣни выходятъ матовыми; такія матовыя пластинки годны для отпечатыванія черной краской. Вмѣсто того, чтобъ вытравлять геліографическія металлическія пластинки Тальбота кислотой (стр. 240), разѣдающей въ ширину тонкія черты, можно выдувать ихъ пескомъ, который, въ силу своего перепендикулярнаго направленія, дѣйствуетъ только въ глубину; этимъ способомъ удастся возстановлять впадины такой большой глубины, что выдутыя пластинки могутъ быть употреблены для выпуклыхъ отпечатковъ, т. е. для отпечатыванія въ печатномъ станкѣ. Тильгманъ совѣтуетъ приготовить на ровной доскѣ изъ смоленого дерева хромоклеевой позитивъ и выдуть его, полученную форму сначала отлить гипсомъ, а потомъ типографскимъ металломъ. Металлическій отливокъ отпечатывается въ печатномъ станкѣ.

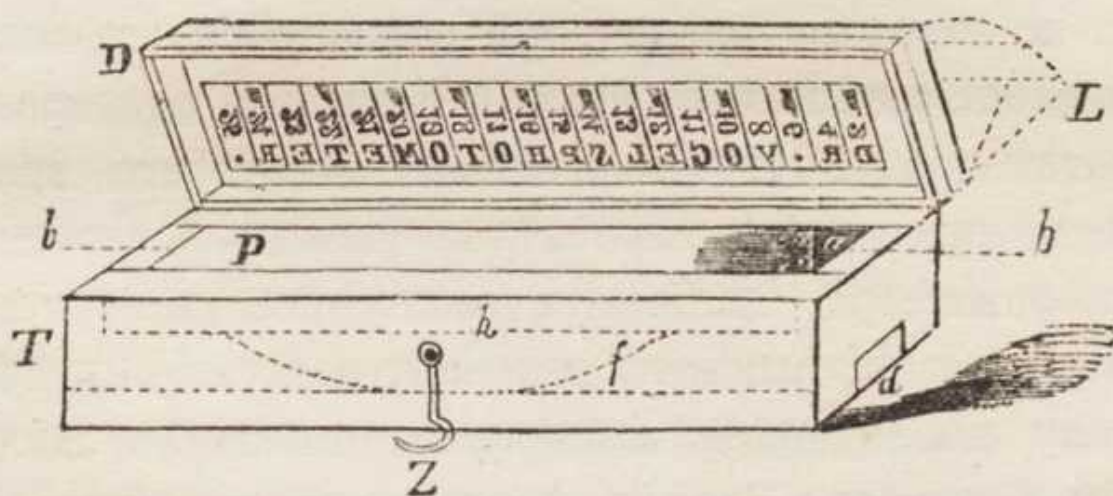
До сихъ поръ это только интересные опыты, но современемъ они поведутъ къ очень важнымъ практическимъ результатамъ.

ОТДѢЛЪ ХІ.

Фотометръ для хромофотографіи.

При многихъ выше описанныхъ хромовыхъ способахъ, какъ напр. возстановленіи рельефныхъ, пигментныхъ, свѣтовыхъ отпечатковъ и т. д., очень важно вѣрно угадать продолжительность освѣщенія; что не такъ легко, когда изображеніе выходитъ блѣднымъ, или совсѣмъ не является (какъ въ пигментномъ печатаніи). Слѣдовательно состояніе изображенія не можетъ служить вѣрнымъ критеріумомъ оконченности изображенія.

Необходимо поэтому имѣть фотометръ, который позволилъ бы легко опредѣлить продолжительность освѣ-



Фиг. 69.

щенія. Такіе фотометры изобрѣтены Бюнгомъ и Сваномъ въ Англіи и авторомъ этой книги. Фотометръ автора состоитъ изъ полупрозрачной бумажной скалы *L*, прозрачность которой постепенно уменьшается отъ 2 до 25 (фиг. 94).

Скала образована изъ бумажныхъ слоевъ, число которыхъ указывается напечатаннымъ числомъ. Подъ этой скалой освѣщается полоса хромовой бумаги, т. е. бумаги предварительно погруженной въ хромокислый кали.

Полоса заключена въ ящикѣ *T* такимъ образомъ, что когда крышка *D* со скалой захлопывается, то хромовая бумага и скала тѣсно соприкасаются. Свѣтъ проникаетъ черезъ скалу и заставляетъ темнѣть лежащую снизу полосу бумаги. Понятно, окраска появляется сперва подъ тонкой, прозрачной частью скалы, постепенно подвигается къ непрозрачному концу и тѣмъ быстрѣе, чѣмъ сильнѣе свѣтъ. Чтобъ узнать, какъ далеко продвинулось дѣйствіе свѣта, на скалѣ напечатаны числа, не пропускающія свѣта и потому остающіяся свѣтлыми на коричневомъ фонѣ; по числу, явившемуся на послѣднемъ, узнаютъ, до какого мѣста достигло дѣйствіе свѣта.

Чтобъ воспользоваться фотометромъ, нужно сперва сдѣлать нѣсколько пробныхъ копій. Если хотятъ приготовить по негативу пигментный отпечатокъ, то пигментный слой освѣщаютъ подъ негативомъ одновременно съ фотометромъ. По прошествіи нѣкотораго времени смотрятъ при ламповомъ свѣтѣ, насколько потемнѣла бумага фотометра, замѣчаютъ означенное число (градусъ фотометра) и накрываютъ половину негатива, другую же половину продолжаютъ копировать до болѣе высокаго градуса фотометра. Затѣмъ проявляютъ пигментное изображеніе и смотрятъ, при какомъ градусѣ фотометра достигается наилучшій результатъ. Для этого рѣдко требуется болѣе одной пробы. Когда такимъ образомъ опредѣленъ градусъ, до котораго должно копировать означенный негативъ, то можно во всякое время рассчитать съ помощью фотометра продолжительность освѣщенія. Ловкіе работники опредѣляютъ копирный градусъ только нѣсколькихъ негативовъ, а для новаго негатива узнаютъ, до котораго градуса должно копировать его черезъ сравненіе съ имѣющимися.

ОТДѢЛЪ XII.

Химическое дѣйствіе свѣта и гороховая колбаса.

Въ походѣ 1870 года гороховая колбаса служила главнымъ питательнымъ продуктомъ для арміи, ея ежедневно приготавливались тысячи экземпляровъ. Фабрикація начинки представляла мало затрудненій, гораздо труднѣе было найти такое колоссальное количество колбасныхъ кишекъ. За недостаткомъ ихъ скоро прибѣгли къ суррогату, къ пергаментной бумагѣ. Чтобъ приготовить такую пергаментную бумагу, погружаютъ пропускную бумагу на секунду въ сѣрную кислоту, промываютъ и высушиваютъ, послѣ чего она пріобрѣтаетъ кожеобразную упругость. Пергаментная бумага непроницаема для воды и трудно разрывается. Поэтому ее употребляютъ теперь для обтягиванія шкатулокъ. Пробовали приготавливать изъ этой бумаги кожу для колбасы, сгибая цилиндрически листъ и склеивая его. Такъ какъ никакой клей не выдерживаетъ дѣйствія кипящей воды, въ которой варится колбаса, то искусственныя колбасы расползались. Доктору Якобсону удалось получить помощью химическаго дѣйствія свѣта клей, нерастворимый въ кипящей водѣ. Онъ смѣшивалъ клей, назначенный для склеиванія кишекъ, съ хромокислымъ кали и выставлялъ на свѣтъ заклеенное мѣсто. Клей становился отъ дѣйствія свѣта нерастворимымъ, такъ что искусственныя колбасы превосходно выдерживали варку въ водѣ. Число колбасныхъ кишекъ, приготовленныхъ такимъ образомъ помощью химическаго дѣйствія свѣта, составляетъ многія сотни тысячъ.

ШЕСТНАДЦАТАЯ ГЛАВА.

ЖЕЛѢЗНАЯ-УРАНОВАЯ И МѢДНАЯ ФОТОГРАФІЯ.

Ея исторія.—Соединенія желѣза.—Отношеніе раствора хлористаго желѣза въ эфиръ.—Хлорное желѣзо и бумага.—Синія желѣзные изображенія.—Желѣзно-золотыя изображенія.—Свѣтотипическій процессъ съ серебряными солями, іодистыя изображенія.—Урановыя соединенія.—Урановыя изображенія.—Проявленіе ихъ.—Мѣдныя изображенія Обернеттера.

Мы замѣтили ужъ ранѣе, что число свѣточувствительныхъ тѣлъ гораздо болѣе, нежели кажется съ перваго взгляда, и въ дѣйствительности при болѣе точномъ изслѣдованіи оказалось бы, что всѣ тѣла болѣе или менѣе свѣточувствительны. Ужъ въ первыя времена фототипіи въ 1840 году Гершель наблюдалъ свѣточувствительность желѣзныхъ солей, Бёрнетъ—свѣточувствительность урановыхъ солей, а Кратохвила съ успѣхомъ приготовлялъ дагеротипіи на мѣдныхъ пластинкахъ, подобно тому, какъ ихъ получаютъ на серебряныхъ пластинкахъ. Эти способы дѣятельно разрабатывали, но до сихъ поръ не удалось до-

стичь результатовъ, которые имѣли бы практическое значеніе.

Давно уже извѣстно, что хлорное желѣзо, желтое вещество, состоящее изъ хлора и желѣза, будучи растворено въ эфирѣ, обезцвѣчивается при свѣтѣ и переходитъ въ безцвѣтное хлористое желѣзо, содержащее менѣе хлора. Тоже самое происходитъ въ присутствіи бумаги. Если напитать чистую бумагу растворомъ изъ хлорнаго желѣза въ шести частяхъ воды, высушить ее въ темнотѣ и освѣтить подъ негативнымъ изображеніемъ, то подъ его прозрачными частями вначалѣ желтая бумага становится бѣлой, вслѣдствіе того, что желтое хлорное желѣзо переходитъ въ бѣлое хлористое желѣзо. Легко окрасить это блѣдное изображеніе изъ хлорнаго желѣза въ напряженно темный цвѣтъ. Если напр. погрузить блѣдное изображеніе въ растворъ красной сицильской соли, то она образуетъ съ возстановившимся хлористымъ желѣзомъ берлинскую лазурь, хлорное же желѣзо останется неизмѣненнымъ; такъ получается синее изображеніе. Если погрузить блѣдное желѣзное изображеніе въ растворъ золота, то оно окрашивается въ голубой цвѣтъ, причемъ хлористое желѣзо осаждаетъ металлическое золото. Итакъ блѣдныя желѣзные изображенія могутъ быть окрашены въ напряженно темный цвѣтъ посредствомъ всѣхъ тѣлъ, дающихъ съ хлористымъ желѣзомъ темный осадокъ. Другой способъ—переведеніе желѣзныхъ изображеній въ іодистыя. Кусокъ хлорно-желѣзной бумаги копируютъ подъ позитивнымъ изображеніемъ (напр. рисункомъ). Копія представляетъ желтый рисунокъ неизмѣннаго хлорнаго желѣза на бѣломъ фонѣ. Если теперь погрузить бумагу въ растворъ изъ іодистаго калия и крахмала, то хлорное желѣзо разлагаетъ іодистый ка-

лій, іодъ освобождается и образуетъ съ крахмаломъ темно-синій іодистый крахмаль, окрашивающій вначалѣ блѣдные штрихи въ напряженно темный цвѣтъ (Гершель).

Существуютъ еще другіе способы напряженно окрашивать желѣзные изображенія. Мы ограничимся однако уже описанными. Изображенія изъ берлинской лазури не прочны, потому что сама берлинская лазурь блѣднѣетъ на свѣтѣ, поэтому напр. синіе зонтики значительно линяютъ на свѣтѣ. Тоже относится къ іодисто-крахмальнымъ изображеніямъ, золотыя же изображенія слишкомъ блѣдны и приготовленіе ихъ слишкомъ дорого.

Урановыя соли относятся совершенно подобно желѣзнымъ солямъ. Уранъ самъ по себѣ рѣдкій металлъ, соединенія котораго имѣютъ значеніе какъ матеріалъ для красокъ; такъ существуетъ желтая окись урана, которая вжигается на фарфорѣ темнозеленой краской, будучи же примѣшана къ стеклу, окрашиваетъ его въ травянисто-зеленый отливающійся свѣтъ. Далѣе извѣстны хлорный уранъ и хлористый уранъ, соотвѣтствующіе хлорному и хлористому желѣзу и сходные съ ними. Изъ урановыхъ солей наиболѣе извѣстна азотнокислая окись урана, которая въ присутствіи органическаго тѣла, напр. бумажныхъ волоконъ, возстановляется свѣтомъ въ азотнокислую закись урана. Если погрузить кусокъ бумаги въ растворъ изъ одной части этой соли и пяти частей воды, высушить ее и копировать на свѣтѣ подъ негативомъ, то получается чрезвычайно блѣдное, едва видимое изображеніе, состоящее изъ урановой закиси. Если погрузить его въ серебряный или золотой растворъ, то изображеніе становится вдругъ видимымъ, оттого что закись урана мгновенно осаждаетъ металлическое золото или серебро

въ видѣ цвѣтнаго порошка (серебро коричневаго цвѣта, золото—фіолетоваго).

Уранъ слишкомъ дорогъ и рѣдокъ для всеобщаго примѣненія въ фотографіи.

Желѣзные и урановыя соли въ томъ аналогичны съ хромовыми солями, что свѣточувствительны только въ присутствіи органическихъ веществъ. Въ чистомъ состояніи урановыя и желѣзные соли не измѣняются свѣтомъ. Свѣточувствительность мѣдныхъ солей до сихъ поръ не вполне изучена. Мѣдь образуетъ съ хлоромъ зеленую растворимую въ водѣ хлорную мѣдь, которая возстановляется свѣтомъ въ хлористую мѣдь. Пользуясь этимъ фактомъ, Обернеттеръ смѣшивалъ хлорную мѣдь съ хлорнымъ желѣзомъ и напityвалъ ими бумагу. Затѣмъ бумагу освѣщалъ подъ негативомъ, погружалъ въ роданистый калий и, наконецъ, обрабатывалъ красной синильной солью. Этотъ нѣсколько сложный процессъ даетъ тогда коричневое изображеніе.

СЕМНАДЦАТАЯ ГЛАВА.

ИЗМѢНЕНІЕ СТЕКЛА НА СВѢТѢ.

Наблюденія Фарадея надъ марганцевымъ стекломъ.—Измѣненіе зеркальнаго стекла на свѣтѣ.—Почти всеъ стекла свѣточувствительны.—Опыты Гаффильда.—Невыгоды измѣненія стекла на свѣтѣ.—Причины измѣненія марганцеваго стекла.—Дѣйствіе свѣта на топазъ.

Фарадей, знаменитый физикъ, замѣтилъ, что стекла, окрашенныя марганцемъ и отличающіяся своеобразнымъ тѣлеснымъ цвѣтомъ при дѣйствіи свѣта становятся скоро коричневыми. Этотъ фактъ оставался долго одинокимъ. Нѣсколько десятилѣтій позже замѣтили явленія подобнаго же рода.

Въ зеркальномъ магазинѣ въ Берлинѣ въ окнѣ было вставлено прекрасное зеркальное стекло. На немъ находилась надпись латунными буквами „зеркальная мануфактура“. Послѣ нѣсколькихъ лѣтъ существованія торговля была прекращена, стекло, ради его красоты, было вынуто владѣльцемъ, латунныя буквы сняты, а самое

стекло затѣмъ вычищено. Къ удивленію владѣльца, несмотря на чищеніе, буквы на стеклѣ остались видимыми. Онъ велѣлъ отшлифовать поверхность, но и это осталось безъ успѣха. Оказалось, что стекло насквозь окрашено въ желтый цвѣтъ и осталось бѣлымъ только тамъ, гдѣ непрозрачныя буквы задерживали свѣтъ. Зеркальное стекло разрѣзали потомъ на двѣ части. Одна изъ нихъ со словомъ „зеркало“ находится во владѣніи физической коллекціи берлинскаго университета. Въ новѣйшее время Гаффильдъ сдѣлалъ очень интересныя наблюденія надъ измѣненіями стекла на свѣтѣ, причемъ оказалось, что почти всѣ стекла свѣточувствительны и что часто достаточно освѣщенія въ нѣсколько дней, чтобъ произошло измѣненіе.

Гаффильдъ поступалъ при своихъ опытахъ систематически; онъ разрѣзывалъ изслѣдуемое стекло на двѣ половины, клалъ одну въ темноту, а другую на свѣтъ и по прошествіи нѣсколькихъ дней сравнивалъ ихъ. Во всѣхъ почти случаяхъ замѣчалось потемнѣніе цвѣта. Только нѣсколько сортовъ нѣмецкихъ и бельгійскихъ зеленоватыхъ оконныхъ стеколъ остались безъ измѣненія. Потемнѣвшія стекла снова обезцвѣчиваются при прокаливаніи.

Подобныя измѣненія стекла свѣтомъ очень невыгодны въ фотографическихъ мастерскихъ. Стекла мастерской принимаютъ современемъ желтую окраску, поглощающую часть химически дѣйствующаго свѣта. Происходящее отъ этого ослабленіе свѣта становится замѣтнымъ самымъ чувствительнымъ образомъ, такъ какъ время, необходимое для сниманія изображенія, постоянно возрастаетъ. Разительнѣе всѣхъ измѣняются стекла, содержащія марганецъ. Часто къ стеклу прибавляютъ марганцовой пере-
киси, чтобъ обезцвѣтить его. Причина обезцвѣчиванья

заключается въ томъ, что кислородъ перекиси переводитъ темнозеленую закись желѣза, находящуюся въ стеклѣ, въ болѣе блѣдную окись. Въ присутствіи свѣта происходитъ обратное дѣйствіе. Окись желѣза снова восстанавливается въ закись, кислородъ переходитъ къ марганцу и образуетъ коричневую окись марганца, сообщающую стеклу темную окраску.

На многіе минералы свѣтъ имѣетъ дѣйствіе противоположное дѣйствію на стекло: онъ не окрашиваетъ, а обезцвѣчиваетъ ихъ. Такъ сибирскій топазъ при свѣтѣ скоро теряетъ свою золотисто-желтую окраску. Великолѣнный топазовый кристаллъ, вышиной въ 6 дюйм., принадлежащій берлинскому музею, значительно пострадалъ отъ свѣта.

ГЛАВА ВОСЕМНАДЦАТАЯ.

ФОТОГРАФІЯ ПРИРОДНЫМИ КРАСКАМИ.

Наблюденія Зибека и Гершеля.—Цвѣтныя изображенія Бекверелля на серебряныхъ пластинкахъ.—Работы Ніэнса.—Дѣйствіе чернаго цвѣта.—Цвѣтныя изображенія на бумагѣ Пуатевена и Ценкера.—Недостатокъ фиксирнаго средства въ цвѣтной фотографіи.

Фотографія дала ужъ величественные результаты; но ей остается разрѣшить еще одну задачу—приготовленіе свѣтомъ естественныхъ цвѣтовъ. Мы часто видимъ цвѣтныя фотографіи, но краска на нихъ наведена позже кисточкой; это родъ ретушей, которые въ большинствѣ случаевъ способствуютъ красотѣ изображенія.

Подъ фотографіей естественными цвѣтами мы разумѣмъ здѣсь передачу предмета съ его оригинальными цвѣтами единственно дѣйствіемъ свѣта. Многочисленные опыты были предприняты для достиженія этой великой и прекрасной цѣли. Уже удалось получить цвѣтныя изображенія помощью химическаго дѣйствія свѣта,

но они скоро портятся отъ вліянія того же дѣятеля, которому обязаны своимъ происхожденіемъ; до сихъ поръ нѣтъ средства фиксировать цвѣтныя изображенія.

Первые опыты приготовленія цвѣтныхъ изображеній относятся къ очень раннимъ временамъ. Профессоръ Зибекъ въ Іенѣ узналъ еще въ 1810 году, что хлористое серебро въ цвѣтномъ спектрѣ окрашивается въ почти соотвѣтствующіе ему цвѣта. Это наблюденіе, сообщенное въ „*Farbenlehre*“ Goethe's, II, s. 716 осталось совершенно незамѣченнымъ. Только въ 1841 году, послѣ изобрѣтенія дагеротипіи, знаменитый Джонъ Гершель занялся опытами по этому же предмету. Онъ бралъ бумагу, напитанную хлористымъ серебромъ и растворомъ лаписа, помѣщалъ ее въ яркій солнечный спектръ и получалъ, подобно Зибеку, изображеніе спектра, цвѣта котораго конечно только приблизительно подходили къ настоящимъ цвѣтамъ. Лучшаго результата достигъ Бекверелль. Онъ нашелъ, что лаписовой растворъ вредно дѣйствовалъ въ опытахъ Гершеля, и сталъ работать съ чистымъ хлористымъ серебромъ. Онъ употреблялъ серебряныя пластинки, которыя погружалъ въ хлорную воду. Пластинки, вслѣдствіе образованія хлористаго серебра, становились бѣловатыми и, будучи освѣщены въ спектрѣ, давали изображеніе, цвѣта котораго очень близко подходили въ настоящимъ. Бекверелль, замѣтивъ, что продолжительность дѣйствія хлорной воды имѣетъ большое значеніе, счелъ потомъ за лучшее „хлорировать“ пластинки гальваническимъ токомъ. Съ этой цѣлью онъ привѣшивалъ пластинку на мѣдный полюсъ гальванической батареи (см. стр. 244) и погружалъ ее въ соляную кислоту. Гальванический токъ разлагаетъ эту кислоту на хлоръ и водородъ. Хлоръ пе-

реходить къ серебряной пластинкѣ и образуетъ на ней хлористое серебро. Заставляя дѣйствовать гальваническій токъ болѣе или менѣе продолжительное время, можно по этому способу по произволу получить слой хлористаго серебра требуемой толщины. При-этомъ образуется коричневое хлористое серебро, которое преимущественно чувствительно къ цвѣтамъ. Однако и его чувствительность не велика, она достаточна, чтобъ удержать изображеніе яркаго спектра, но чтобъ получить изображеніе въ камеръ-обскурѣ, потребовалось бы очень продолжительное освѣщеніе; къ сожалѣнью, всѣ эти изображенія портятся при продолжающемся дѣйствіи свѣта. Бекверелль замѣтилъ, что чувствительность усиливается при нагрѣваніи пластинки. Этимъ наблюденіемъ воспользовался его послѣдователь Ніэпсъ де Сенъ Викторъ (племянникъ Никифора Ніэпса; см. стр. 9). Онъ производилъ отъ 1851 до 1867 г. многочисленные опыты по возстановленію цвѣтныхъ фотографій и сообщилъ ихъ парижской академіи.

Ніэпсъ работалъ подобно Беквереллю съ серебряными пластинками, которыя хлорировалъ черезъ погруженіе въ растворъ изъ хлористой мѣди и хлористаго желѣза, затѣмъ сильно нагрѣвалъ и получалъ такимъ образомъ пластинки въ десять разъ болѣе чувствительныя, чѣмъ пластинки Бекверелля, и дававшія ему возможность копировать въ камеръ-обскурѣ гравюры на мѣди, цвѣты, куклы и т. д. Онъ рассказываетъ, что не только получалъ цвѣта оригинала, но что даже золото и серебро являлось на изображеніи со своимъ металлическимъ блескомъ. Изображеніе павлинаго пера показывало естественные переливающіеся цвѣта.

Ніэпсъ-де-Сенъ Викторъ ввелъ новое усовершенство-

ваніе, а именно сталь покрывать хлорно-серебряную пластинку особымъ лакомъ, состоящимъ изъ декстрина и хлоро-свинцоваго раствора. Эта покрывка усиливаетъ чувствительность пластинки и въ тоже время дѣлаетъ изображеніе болѣе прочнымъ. На парижской выставкѣ 1867 года, Ніэпсъ де Сень Викторъ выставилъ цвѣтныя фотографіи, которыя при смягченномъ дневномъ свѣтѣ (онѣ лежали въ полузакрытомъ ящикѣ) держались около недѣли.

Въ числѣ этихъ изображеній находилась также пара не цвѣтныхъ, а черныхъ изображеній на бѣломъ фонѣ, копированныхъ съ гравюръ. Эти изображенія возбуждали всеобщее вниманіе, потому что самыя темныя части оригинала произвели на нихъ наиболѣе сильное дѣйствіе, а свѣтлыя (бѣлыя) самое слабое, т. е. дѣйствіе совершенно обратное дѣйствию на фотографическую бумагу, гдѣ темное выходитъ свѣтлымъ, а свѣтлое темнымъ (см. стр. 29). Причина, почему черное выходитъ чернымъ, объясняется только предположеніемъ, что черное въ дѣйствительности не темно, а испускаетъ невидимый для глазъ ультра-фіолетовый свѣтъ (см. стр. 62).

Послѣ Ніэпса, умершаго въ 1870 году, полученіемъ цвѣтныхъ изображеній занимаются только Пуатевенъ въ Парижѣ, докторъ Ценкеръ *) въ Берлинѣ и Симсонъ въ Лондонѣ. Первые два изслѣдователя вернулись къ прежнему способу, который примѣнялся Зибеккомъ и Гершелемъ, т. е. опять стали приготавливать изображенія на бумагѣ. Только бумага эта приготавливалась особымъ образомъ. Соляной бумагѣ придавали чувствительность

*) Для интересующихся болѣе спеціально этимъ предметомъ мы ссылаемся на сочиненіе Dr Zencker's «Lehrbuch der Photochromie» (Berlin 1868, Selbstverlag).

такъ же, какъ и фотографической позитивной бумагѣ (см. стр. 52), черезъ погруженіе въ серебряный растворъ, затѣмъ удаляли съ нея серебряный растворъ промываніемъ и выставляли на свѣтъ въ растворѣ изъ хлористаго олова. При-этомъ изъ бѣлаго хлористаго серебра образуется фіолетовое полухлористое серебро. Хлористое олово дѣйствуетъ какъ возстановляющее средство. Полученная такимъ образомъ бумага сама по себѣ мало воспріимчива къ цвѣтамъ, но при обработкѣ растворомъ изъ хромокислаго кали съ мѣднымъ купоросомъ чувствительность ея значительно возрастаетъ, такъ что на ней можно копировать прозрачныя цвѣтныя изображенія. Но цвѣта на изображеніи никогда не бываютъ такъ живы, какъ на оригиналѣ, лучше всего выходятъ красноватые тоны. Послѣ копирования, чтобъ уменьшить его свѣточувствительность, изображеніе промываютъ водою. Въ этомъ состояніи изображенія могутъ сохраняться въ полутемнотѣ очень долго, но до сихъ поръ еще не найдено средства дѣлать ихъ абсолютно прочными. Фиксирный натрій фотографовъ не примѣнимъ, такъ какъ онъ тотчасъ же разрушаетъ краски. Должно надѣяться, что будущимъ изслѣдователямъ удастся устранить этотъ недостатокъ. Первые опыты черной фотографіи также не удались, вслѣдствіе недостатка фиксирнаго средства (ст. 6), и только 17 лѣтъ позже оно было найдено Гершелемъ.

ГЛАВА ДЕВЯТНАДЦАТАЯ.

ФОТОГРАФІЯ КАКЪ ПРЕДМЕТЪ ПРЕПОДАВАНІЯ ВЪ РЕМЕСЛЕННЫХЪ И ХУДОЖЕСТВЕННЫХЪ ШКОЛАХЪ.

Значеніе школьной фотографіи. — Ея польза для техническихъ учебныхъ заведеній. — Фотографія какъ предметъ изученія въ художественныхъ школахъ и университетахъ.

Въ предыдущихъ главахъ мы видѣли, къ какимъ разнообразнымъ примѣненіямъ уже въ настоящее время находитъ приложеніе фотографія. Въ искусствѣ, наукѣ, промышленности и жизни она выступила какъ родъ совершенно новаго книжнаго языка. Фотографія для явленій—тоже, что книгопечатаніе для мысли. Книгопечатаніе размножаетъ написанное, фотографія—нарисованное, болѣе того, она сама рисуетъ химическимъ путемъ. Конечно, для практики этого искусства необходима извѣстная техническая снаровка, которая пріобрѣтается только опытомъ. Изучить ее легко, и не далеко то время, когда фотографія, какъ расширеніе рисовальнаго искусства, которое составляетъ предметъ преподаванія во всѣхъ ремеслен-

ныхъ училищахъ, будетъ изучаться въ этихъ заведеніяхъ. Употребляютъ же цѣлые года на изученіе рисовальнаго искусства, игры на фортепіано и другихъ предметовъ, для изученія же фотографіи достаточно полугодового курса.

Авторъ этой книги девять лѣтъ какъ занимаетъ кафедру фотографіи въ берлинской королевской ремесленной академіи, единственномъ до сихъ поръ техническомъ заведеніи въ Германіи, гдѣ фотографіи удѣлено мѣстечко въ учебномъ планѣ. Образование фотографовъ по ремеслу—вовсе не задача академіи, она занимается фотографіей настолько, насколько послѣдняя имѣетъ значенія для науки и промышленности.

Въ академіи занимаются практическими упражненіями въ фотографическомъ негативномъ и позитивномъ процессахъ, а именно въ ихъ примѣненіи къ съемкамъ съ машинъ, построекъ, воспроизведенію рисунковъ, а также изученіемъ свѣтокопировальнаго процесса. Другія техническія учебныя заведенія еще медлятъ введеніемъ фотографіи. Фотографіи придается слишкомъ малое значеніе и кромѣ того многіе возстаютъ противъ нея, какъ противъ всякаго вообще нововведенія. Мы приведемъ здѣсь отрывокъ изъ вновь-появившагося сочиненія профессора Криппендорфа: „Фотографія, какъ предметъ преподаванія въ ремесленныхъ училищахъ“ *). Онъ говоритъ:

„Ремесленное училище, какъ указываетъ самое его происхожденіе, призвано готовить къ различнымъ отраслямъ технической и ремесленной жизни и сообразно съ этимъ въ кругъ его предметовъ преподаванія входятъ

*) Die Photographie als Unterrichtsgegenstand auf der Gewerbe-schule, von Professor Krippendorf in Arau (Selbstverlag des Verfassers).

науки и искусства, ведущія къ этой цѣли, какъ-то: рисованіе, изученіе природы. Если внутренняя задача школы есть образованіе изъ отдѣльныхъ отраслей органическаго цѣлаго, которое служило бы, вмѣсто древнихъ языковъ, основаніемъ общаго образованія, то со внѣшней стороны школа должна вводить въ область науки открытія и изобрѣтенія, производимыя въ ея средѣ, чтобъ постоянно пріобрѣтать новыя точки зрѣнія и оказывать такимъ образомъ успѣшное воздѣйствіе на практическія примѣненія.

„Къ отраслямъ, получившимъ въ послѣднія десятилѣтія особенное развитіе, относится, между прочимъ, фотографія. Это искусство—дѣйствительно произведеніе естественныхъ наукъ, произведеніе, не представляющее игры счастливаго случая, и тѣмъ болѣе достойное славы, что явилось прежде только идеаломъ и, наконецъ, неутомимымъ преслѣдованіемъ идеи было осуществлено. Итакъ мы имѣемъ дѣло съ искусствомъ, по самой своей сущности содержательнымъ и опирающимся на науку; практика этого искусства интересна, а удачныя произведенія его разсматриваются каждымъ съ удовольствіемъ, кромѣ того оно расширяетъ познанія учениковъ и даже отчасти идеализируетъ направленіе юношескаго ума.

„Въ техническихъ учебныхъ заведеніяхъ мы до сихъ поръ мало находимъ отраслей, въ которыхъ самостоятельныя наблюденія были бы крайне необходимы для конечнаго результата: изъ физики и химіи ученикамъ преподаются только удавшіеся опыты, а не неудавшіеся, и потому имъ не приходится отыскивать источниковъ ошибокъ. Дѣло въ томъ, что ученики наблюдаютъ только то, что показываетъ имъ учитель, и обѣ стороны удовлетворены, когда изъ опытовъ можетъ быть выведенъ законъ. Въ дѣйствительности нигдѣ не бываетъ соб-

ственно наблюдательнаго изученія, хотя оно существенно способствуетъ изошренію сужденія. Если же введемъ въ школу фотографію, то приобрѣтемъ отрасль, которая болѣе, чѣмъ какая-либо другая, приучаетъ учениковъ къ наблюденію и сужденію. Знаніе фотографіи основывается на изученіи способовъ избѣгать источника ошибокъ и потому заключаетъ въ себѣ необходимость устранять существующіе недостатки и доискиваться ихъ причинъ, что составляетъ другое право этого искусства на входъ въ школу.

„Если мы обратимся къ внѣшней задачѣ школъ, то и тамъ встрѣтимъ не менѣе основаній, говорящихъ въ пользу введенія фотографіи въ школы.

„Въ техническихъ учебныхъ заведеніяхъ науки и искусства изучаются во первыхъ ради ихъ прямой пользы. При вступленіи на инженерное поприще преимущественно требуется знаніе рисовальнаго искусства и его практики. Мы позволимъ себѣ утверждать, что изъ двухъ равно талантливыхъ и прилежныхъ учениковъ лучший рисовальщикъ найдетъ первый мѣсто. Умѣнье рисовать одно изъ главныхъ условій для большинства техническихъ призваній и вотъ отчего не слѣдовало бы имъ пренебрегать, а, напротивъ, возвысить и расширить въ разныхъ стороны какъ техническое, такъ и свободное рисованіе. Фотографія—тоже рисовальное искусство и по своей природѣ какъ-бы назначено поддерживать названные требованія. Если надо срисовать въ нѣсколько минутъ какую-нибудь сложную машину, напр. ткацкій станокъ, то свѣтопись является единственнымъ вспомогательнымъ средствомъ. Работа, требующая нѣсколько недѣль, можетъ быть исполнена такимъ образомъ, если даже снимать фотографіи съ отдѣльныхъ частей, въ четверть часа и

сдѣлана такъ хорошо, что всѣ части могутъ быть вымѣрены циркулемъ, а проэкціи изъ произвольной точки зрѣнія, если только стекла были вѣрны, выходятъ также вѣрными.

„Мы часто видимъ, что особенно одареннымъ и отличающимся своими талантами ученикамъ выдаются стипендіи для путешествій, чтобъ они могли изучить въ дальнихъ странахъ новыя и старыя постройки и привести съ собою возможно вѣрные рисунки ихъ. Какъ трудно архитектору, живя среди чуждаго народонаселенія, въ непривычномъ климатѣ, окруженному всевозможными препятствіями, приготовить въ короткое время хорошіе чертежи и какъ сократила бы фотографія его работу. Съ какимъ удовольствіемъ путешествующій машинистъ фотографировалъ бы цѣлыя мастерскія, для обозрѣнія которыхъ ему дается только нѣсколько минутъ. Сколько-бы далъ молодой научнообразованный филологъ, находясь на классической почвѣ Греціи или Италіи, чтобы быть въ состояніи прочно удержать для себя и для другихъ овладѣвающія имъ впечатлѣнія прошедшей жизни и прошедшаго величія. Мы должны возвѣстить всему міру, что все это, благодаря новѣйшимъ успѣхамъ фотографіи, осуществимо, осязательная возможность и необходимая для этого снаряжка пріобрѣтаются легко.“

Криппендорфъ пропустилъ одинъ изъ главныхъ пунктовъ, а именно важное значеніе фотографіи для тѣхъ, которые желаютъ заниматься практическими способами печатанія, какъ-то: литографіей, книгопечатаніемъ, печатаніемъ съ мѣди, а также приготовленіемъ цѣнныхъ бумагъ, фабрикаціей фарфора, красивымъ искусствомъ, — во всѣхъ этихъ отрасляхъ сдѣланы ужъ важныя примѣненія фотографіи и хромофотографіи. Мы обратимъ здѣсь вниманіе

читателя на главы о пирофотографіи, геліографіи и хромофотографіи. Въ этихъ областяхъ фотографія является союзницей размножающихъ искусствъ.

Какъ ни прекрасны произведенія, даваемые ею въ этомъ союзѣ, мы все-таки встрѣчаемъ относительно малое число геліографовъ и фотолитографовъ. Это зависитъ оттого, что школы искусствъ, занимающіяся образованіемъ литографовъ и граверовъ на мѣди, совершенно игнорируютъ фотографію. Люди, которые чувствуютъ себя художниками и которымъ она могла бы быть чрезвычайно полезна, по большей части не признаютъ фотографіи и отвергаютъ ее, какъ не искусство. Отъ означеннаго соединенія фотографіи съ литографіей и печатаніемъ съ мѣди мы только тогда можемъ ожидать вполне хорошихъ произведеній, когда занимающійся ими будетъ одинаково силенъ въ обоихъ процессахъ. Но обыкновенно этого не бываетъ. Авторъ часто имѣлъ случай быть свидѣтелемъ неудачъ, происходившихъ вслѣдствіе этого у фотографовъ и литографовъ, когда они принимались за одинъ изъ означенныхъ совокупныхъ способовъ. Вотъ почему необходимо, чтобы школы искусствъ взялись за это дѣло, а когда оно будетъ исполнено, то должно еще ввести въ непродолжительномъ времени во всякій значительный литографскій институтъ отрасль, совершенно неизвѣстную литографамъ, а именно свѣтопечатъ (см. стр. 260).

Знаніе фотографіи имѣетъ также значеніе для живописцевъ. Успѣхи, сдѣланные въ наше время фотографіей съ масляныхъ картинъ, громадны. Правда, мы видимъ, что строгіе критики искусства, какъ-то Танзигъ, сильно возстаютъ противъ нея, подобно тому, какъ нѣкогда идеалисты изъ туристовъ возставали противъ введенія же-

лѣзныхъ дорогъ на томъ основаніи, что онѣ отнимаютъ у путешествій поэзію. Со своей точки зрѣнія эти люди были правы, однако они не могли воспрепятствовать введенію желѣзныхъ дорогъ и если, благодаря послѣднимъ, путешествія стали менѣе поэтичны, то на ихъ сторонѣ то преимущество, что люди небогатые, которые прежде не могли помышлять о путешествіи, имѣютъ теперь возможность предпринимать поѣздки и обогащать такимъ образомъ свои познанія о странахъ и людяхъ и укрѣпляютъ здоровье. Въ области искусства фотографія имѣетъ такое же значеніе для небогатыхъ. Картины, доступныя по своей цѣнѣ только для богатыхъ, пріобрѣтаютъ всеобщую извѣстность медленнымъ и дорогимъ путемъ гравировки, но и тогда распространеніе ихъ ограничивается маленькимъ кружкомъ людей достаточныхъ. Теперь же фотографія, посредствомъ вѣрныхъ и дешевыхъ снимковъ, съ быстротой молніи дѣлаетъ новѣйшія произведенія достояніемъ всѣхъ. Хотя фотографіи въ художественномъ отношеніи ниже произведеній гравера, онѣ все-таки удовлетворительны, чтобъ быстро проводить новое во всеобщую извѣстность. Слѣдующія за ними гравюры вовсе не теряютъ отъ этого своей цѣны.

Однако, чтобъ исправить на негативахъ съ масляныхъ картинъ неправильныя дѣйствія свѣта, необходима обработка ретушера. Искусные художники пробовали ужъ исправлять негативы, снятые съ ихъ произведеній; понятно, снимки съ пластинокъ, ретушированныхъ самимъ живописцемъ, цѣнятся знатокомъ гораздо выше, нежели отпечатки съ пластинокъ, обработанныхъ чужой рукой. Тутъ опять художникамъ открывается прекрасное поприще, но для успѣшной разработки его необходимо, чтобъ ученики, готовящіеся быть живописцами

еще въ школѣ познакомились съ техникой ретушированія негативовъ и связаннаго съ этимъ позитивнаго печатанія.

Скажемъ въ-заключеніе еще нѣсколько словъ объ образованіи фотографовъ по различнымъ отраслямъ.

Мы уже говорили выше, что для того, чтобъ портретная и ландшафтная фотографіи давали дѣйствительно хорошія произведенія, требуется знаніе основныхъ правилъ искусства. Но до сихъ поръ еще ничего не сдѣлано, чтобъ дать фотографамъ возможность пріобрѣтать художественное образованіе. Возвышеніе фотографіи въ художественномъ отношеніи послѣдуетъ только тогда, когда художественныя школы сдѣлаютъ возможнымъ для фотографовъ изученіе искусства. Давно пора бросить мелкую зависть къ фотографіи. Опытъ доказалъ, что она не соперница, а напротивъ помощница искуснаго художника.

Ввести фотографію въ школы тѣмъ легче, что, какъ было замѣчено выше, она требуетъ очень мало времени, гораздо менѣе, нежели преподаваніе рисованія, результаты котораго, сравнительно съ потраченнымъ на него временемъ, часто очень посредственны. Достаточно впродолженіе полугодія 4 часовъ въ недѣлю, чтобъ молодые люди ознакомились съ фотографіей, насколько это нужно для самостоятельнаго занятія ею, даже если они не имѣли предварительной подготовки по химіи.

Не только техническія и художественныя школы, но и научныя высшія заведенія должны бы обратить вниманіе на преподаваніе фотографіи, такъ какъ оно служитъ важнымъ вспомогательнымъ средствомъ при наблюденіяхъ и оказало уже естественвѣдѣнію громадныя услуги.

Мы уже прежде опредѣлили значеніе фотографіи, какъ

вспомогательнаго средства при преподаваніи. Ея изображенія, будучи увеличены волшебнымъ фонаремъ, представляютъ прекрасныя иллюстраціи для рассказовъ художественно-историческихъ и изъ естественныхъ наукъ. Благодаря ей, изслѣдователь можетъ представить ученику результаты своихъ работъ въ видѣ вѣрныхъ изображеній, нарисованныхъ свѣтомъ (см. стр. 97). До сихъ поръ не доставало приборовъ, приспособленныхъ къ этой цѣли. Продающіеся въ Германіи волшебные фонари и сходныя съ ними волшебныя камеры не удовлетворяли ни въ отношеніи свѣтлости изображеній, ни его отчетливости. Въ послѣднее время Тальботъ ввелъ въ Берлинѣ волшебные фонари американскаго устройства, которые были съ успѣхомъ испробованы авторомъ на его лекціяхъ.

Въ связи съ этимъ на помощь дидактическимъ требованіямъ является способъ печатанія Вудбюри (см. стр. 262), а также новѣйшія усовершенствованія въ области фотографіи съ сухими пластинками; теперь сухія пластинки, подобно свѣтокопировальной бумагѣ, сдѣлались предметомъ торговли, что значительно облегчаетъ любителю приготовленіе фотографій. Одно улучшеніе присоединяется къ другому, чтобъ сдѣлать фотографію тѣмъ чѣмъ она должна быть, а именно *всеобщимъ свѣтописнымъ искусствомъ*.

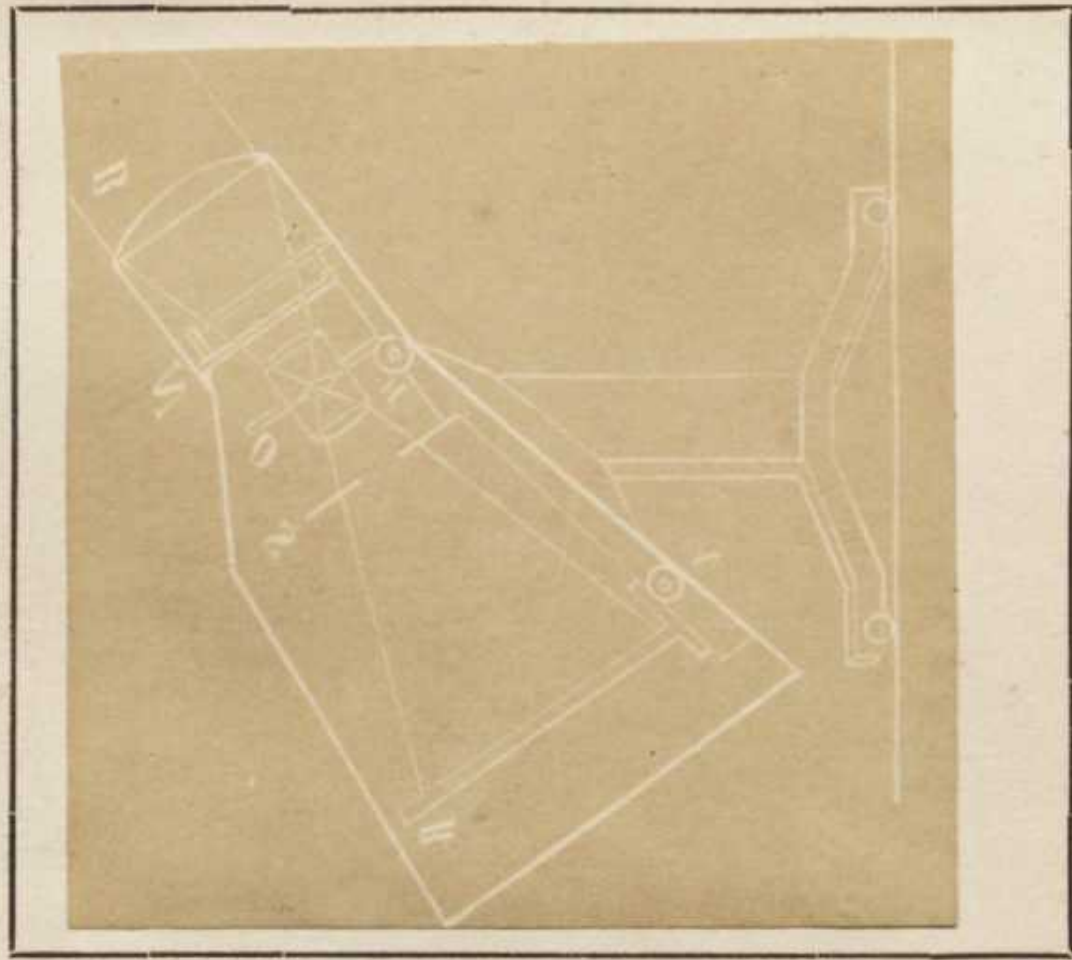
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ.

- Аденское солнечное затмѣніе 185.
 Адскій камень, дѣйствіе на него свѣта 5; способность придавать свѣточувствительность 123.
 Альбертъ 261.
 Альбертотипія 262.
 Альбуминовыя изображенія см. яично-бѣлочные.
 Анастатическій способъ 274.
 Анилиновое печатаніе 263.
 Астрономическая фотографія 182.
 Асфальтъ, измѣненія его на свѣтѣ 9, фотолитографія посредствомъ асфальта 275.
 Барометрическія наблюденія помощью фотографіи 212.
 Беккерель 293.
 Берковскій 185.
 Бѣтчеръ 35.
 Библіотека, польза микроскопической фотографіи 223.
 Блѣдненіе воска 3.
 Бондъ 201.
 Браунъ въ Дорнахъ 175, 258.
 Бромистое серебро 115.
 Бромъ 114.
 Брюстеръ 103.
 Бумага съ прочною свѣточувствительностью 31.
 Бумажная фотографія 24.
 Бумажный негативъ 29, 31.
 Бургардъ братья 273.
 Бѣленіе полотна 3.
 Бѣлящее дѣйствіе свѣта 3, 291.
 Ватстонъ 102.
 Варренъ де-ла-Рю 185, 205.
 Веджевудъ 6.
 Визитныя фотографическія карточки 37.
 Виллисъ 263.
 Волнообразное движеніе 59;— свѣта 61.
 Волшебная фотографія и волшебныя сигары 227.
 Волшебный фонарь 97, 306.
 Вудбюри 252.
 Выжженные изображенія см. проявленіе.
 Вѣрность фотографическихъ изображеній 126.
 Гальванопластика 243.
 Гаффилдъ 290.
 Гелиографія съ асфальтомъ 10; съ серебряными солями 230; съ хромовыми солями 240.
 Гелиопикторъ 214.
 Гершель 25, 228, 292.
 Глубина морей, фотографическія наблюденія ея температуры 213.

- Голубиная фотографическая почта 224.
- Гороховая колбаса и химическое дѣйствіе свѣта 284.
- Грюнъ 226, 228.
- Дагеръ 12.
- Дагеротипія 12, 13.
- Дагронъ 224.
- Дисдери 37.
- Дрэперъ 17.
- Дэви 6.
- Дюброни 217.
- Желтый свѣтъ, дѣйствіе его на листья растеній 82, на серебряныя соли 40, 68.
- Желѣзные соли, фотографія съ ними 286.
- Живопись на стеклѣ и фотографія 278.
- Записываніе показаній термометра посредствомъ фотографіи 212.
- Звѣзды, ихъ фотографированіе 199.
- Землемѣрное фотографическое искусство 177.
- Зрительныя трубы, фотографія посредствомъ нихъ 183.
- Изображенія черезъ преломленія въ стеклахъ 90; вѣрность фотографическихъ изображеній и зависимость отъ личности художника, прибора и оригинала 127; различіе между изображеніемъ и дѣйствительностью 141.
- Изображеніе жанра 133.
- Изображенія группъ (фотографическія) 162.
- Изображенія дѣтей (фотографическія) 162.
- Изображенія для признанія (фотографическія) 231.
- Инструменты (фотографическіе) для научныхъ наблюденій 212.
- Искусственный свѣтъ для фотографирования 71.
- Искусство и фотографія 234, 303.
- Иодисто-бромистое серебро 12, 106.
- Иодъ 17, 114.
- Кабинетный форматъ 56.
- Камера-обскура 7, 93.
- Карстенъ 17.
- Карты фотографическія 271.
- Келльнеръ 271.
- Кирхгофъ 66.
- Клей и хромокислый кали на свѣтъ 240, 241.
- Коллодіонъ 36.
- Контрасты свѣта и тѣни, передача ихъ на фотографіи 131.
- Контролированіе построекъ помощью фотографіи 233.
- Копирныя рамки 26, 53.
- Корнъ 273.
- Корона (фотографія) 195.
- Лакированіе 47.
- Ландшафтная фотографія 169.
- Лаписовая бумага 5.
- Лейснеръ 277.
- Летъ 277.
- Линяніе фотографій 54.
- Литографія 260.
- Медицина и фотографія 214.
- Менденбауеръ 180.
- Микроскопическія фотографіи 222.
- Микроскопъ 218.
- Микрофотографія 219.
- Минералы, измѣненіе ихъ отъ свѣта 291.
- Митчерлихъ 17.
- Мозеръ 17, 111.
- Морзъ 17.
- Мѣдныя соли, фотографія съ мѣдными солями 288.
- Наклоненіе камеры (вліяніе его) 153.
- Небесный свѣтъ, химическое дѣйствіе его 79.
- Невидимый свѣтъ 66.
- Невѣрное образованіе изображеній стеклами 129.

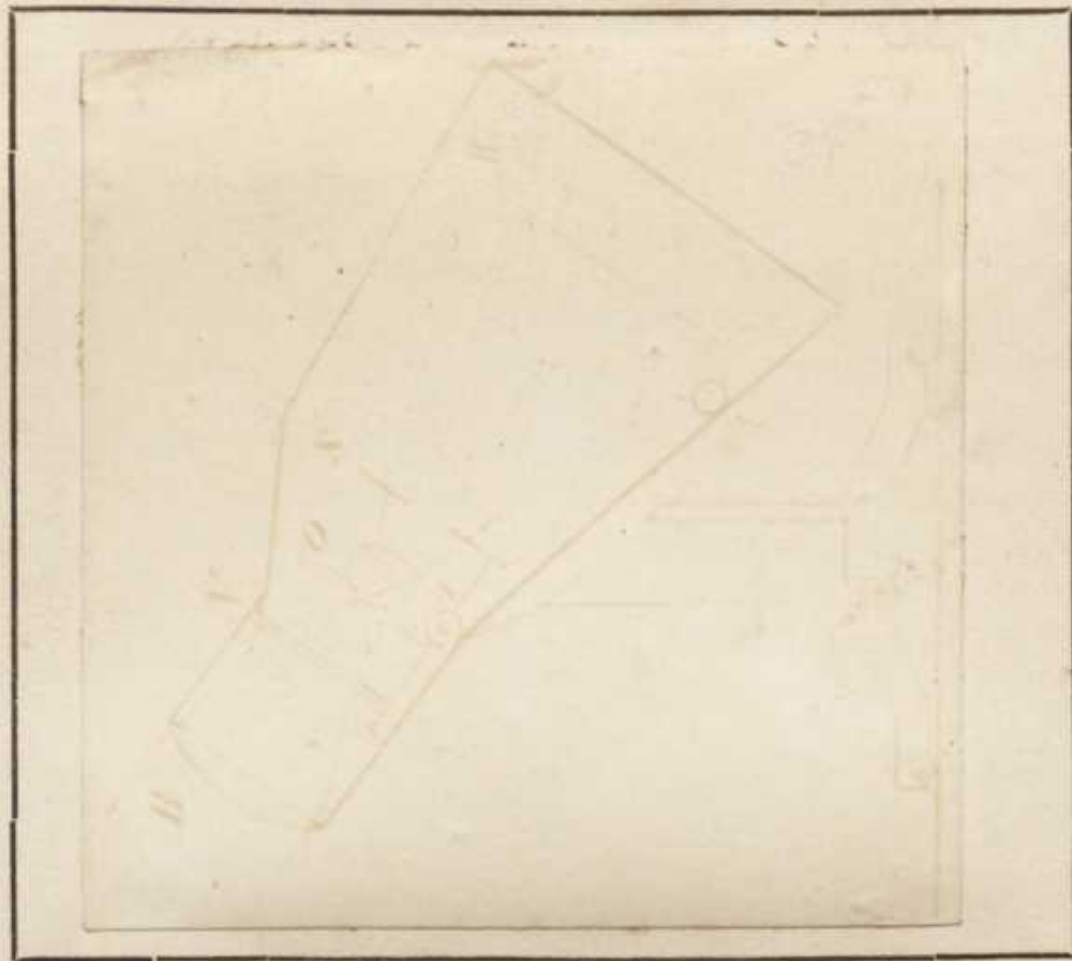
- Негативный процессъ 39.
 Негативъ 29, 31; уклоненія его отъ природы 49.
 Недѣйствующій свѣтъ 39; средство сдѣлать его дѣйствующимъ 69.
 Неймейеръ 213.
 Ніепсъ де-Сенъ-Викторъ 34, 264.
 Ніепсъ Никифоръ 9.
 Обернеттеръ 262, 276, 285.
 Образование изображеній въ стеклахъ 92.
 Образование изображеній дѣйствіемъ свѣта 113.
 Обучение фотографіи 303.
 Огнепостоянныя изображенія 225, 277.
 Ойдтманнъ 277.
 Осборнъ 270.
 Отклоненіе свѣта 86.
 Отпечатки съ листьевъ 214.
 Палатка (фотографическая) 171, 172.
 Панорамный приборъ 175.
 Пантографъ 247.
 Параллактическое расположеніе 183.
 Переноска (процессъ) 256.
 Перепечатаніе и фотографія 168.
 Перспектива и ея вліяніе въ фотографіи 141.
 Перспективныя укороченія 142.
 Пецваль 18.
 Печатаніе со стали (фотографическое) 241.
 Печатаніе съ мѣди (фотографическое) 9, 229, 241.
 Пигментное печатаніе 256.
 Пирогалловая кислота 122.
 Пироксилинъ 32.
 Пирофотографія съ серебряными солями 225; съ хромовыми солями 276.
 Пламя гремучаго газа 74.
 Позитивъ 30.
 Показатель преломленія 86.
 Покровительство фотографіи отъ перепечатыванія 168.
 Полевая фотографія 177.
 Полутонъ, передача ихъ гелиографіей 246; фотолитографіей 270; фоторельефомъ 251.
 Понтонъ 238.
 Порты 8.
 Портретная фотографія 158; выборъ платья при фотографированіи 163; вліяніе погоды 164; вліяніе величины изображенія 165.
 Портретный объективъ 18.
 Портреты въ естественную величину 165.
 Преломленіе свѣта 63, 87;—въ призмахъ 64, 89;—въ стеклахъ 90.
 Претчъ 243.
 Придаваніе чувствительности 120.
 Призма 65.
 Прозрачныя изображенія на стеклѣ 174.
 Простыя тѣла, дѣйствіе свѣта на нихъ 112.
 Протуберанціи, ихъ фотографированіе 192.
 Проходъ Венеры, фотографическіе снимки его 207.
 Процессъ разбуханія 247.
 Проявленіе невидимыхъ изображеній 18, 78, 118.
 Пуатевенъ 256, 260, 270, 276, 295.
 Разстояніе, его вліяніе при сниманіи фотографій 146.
 Расходъ серебра въ фотографіи 125.
 Реальгаръ, его распадненіе на свѣтъ 60.
 Рельефное печатаніе 252;—на стеклѣ 254.
 Рельефъ см. Фоторельефъ.
 Ретушированіе негатива 52.
 Роговое серебро 4.
 Ртуть, проявленіе посредствомъ ея изображеній 16, 118.
 Свѣтовое изображеніе, его недостатки 20.

- химически дѣйствующие и недѣйствующие цвѣта 66; цвѣта спектра 65; невѣрное дѣйствіе цвѣтовъ 136; невидимые цвѣта 66; средства дѣлать дѣйствующими химически недѣйствующие цвѣта 70; разсѣяніе цвѣтовъ 64.
- Ценкеръ 295.
- Цинкографія 269.
- Цѣнные бумаги, приготовленіе ихъ посредствомъ гелиографіи. 12.
- Чищеніе пластинокъ 42.
- Шасси 44.
- Школы, значеніе фотографіи для нихъ 174, 297; значеніе волшебнаго фонаря для школъ 306.
- Электрическій свѣтъ 74.
- Эстетическіе недостатки свѣтовыхъ изображеній 21; портретныхъ фотографій 158.
- Эттингаузенъ 17.
- Юбертъ 277.
- Ядра, ненормальная передача ихъ фотографіей 130.
- Яично-бѣлковые изображенія 34.



Негативъ.

къ стр. 29.



Позитивъ.

Оригиналъ см. стр. 100.



Копія съ неретушированного негатива.



Копія съ ретушированного негатива.

Къ стр. 52 и 262.

ДѢЙСТВІЕ РЕТУШЕВКИ НА НЕГАТИВЪ.

Съѣтопечатное заведеніе І. Б. Обернеттера въ Мюнхенѣ. — Негативъ отъ Шарвехтера въ Берлинѣ.



Къ стр. 246.

ГЕЛИОГРАФИЧЕСКІЙ ОТПЕЧАТОКЪ СЪ ВЫПУКЛОЙ
ДОСКИ.

Г. Свамони въ С.-Петербурѣ.



Къ стр. 246.

ГЕЛЮГРАФИЧЕСКІЙ ОТПЕЧАТОКЪ СЪ УГЛУБЛЕННОЮ МѢДНОЮ ДОСКИ.

Г. Скамони въ С-Петербургѣ.

