



Д-р Э. Фогель

**Карманный
справочник
по
фотографии**

**Руководство
для
фотографов-любителей**

Заново
переработал и дополнил
проф. Ю. Н. Лауберт

Государственное издательство
легкой промышленности
Москва
1933

Д-р Э. Фогель

**Нарманный
справочник
по
фотографии**

**Руководство
для
фотографов-любителей**

Заново
переработал и дополнил
Ю. К. Лауберт

Издание четырнадцатое
Государственное издательство
легкой промышленности
Москва
1933

Предисловие

По количественному увеличению фото кружков можно заключить, насколько в рабочих массах возрос интерес к фотографии. Почти во всех предприятиях и учреждениях можно встретить группы фотолюбителей, занимающихся фотографией, зачастую на фотоаппаратуре, приобретенной для коллективного пользования.

Фотографирование в СССР все больше приобретает общественно-политическое значение и все шире применяется на различных участках социалистического строительства. Мы видим, как в снимках рабочего-фотографа и на страницах многочисленных широко распространенных журналов, помещающих эти снимки, отражается грандиозное строительство Советского союза и социалистическая перестройка деревни.

Спрос на фотоаппаратуру растет с каждым днем, но в настоящее время еще не может быть удовлетворен в достаточной степени. Однако в этом отношении наступает коренной перелом: мы видим, как наравне с общим строительством развертывается и строительство фотопромышленности. В ближайшие 2—3 года каждый желающий будет иметь свой собственный аппарат; не будет недостатка и в фотоматериалах.

Редактор А. Цветкова
Переплет, титул и макет книги Н. Седельникова
Технический редактор В. Боголюбова
Отпечатан в 13-й типо-цинкогр. Мосполиграфа. Петровка, 17.

Сдано в набор 19/VIII 1933 г. Подписано к печати 25/XII 1933 г. Формат бумаги 62×94, $\frac{1}{2}$. Количество печатных листов 12%. Печатных знаков в листе 44 тыс. Гиэлегдром № 960. Тир. 50.175 экз. Зак. № 1289. Уполн. Главлита В-72860

Одновременно с развертыванием фотопромышленности и широким распространением аппаратов нужно развернуть учебную работу по овладению техникой фотографии среди широких слоев трудящихся. Наряду с этим должна быть создана литература для всех степеней обучения фотографии и в первую очередь — для начинающих фотографов. Одной из книг, предназначенных для начинающего фотографа, является настоящий «Карманный справочник по фотографии», выпускаемый 14-м изданием.

В предыдущих 13 изданиях книга подверглась многократным переработкам, и от первоначального перевода с немецкого издания осталось лишь немногого. В частности в 14-м издании расширена вводная часть и некоторые отделы подверглись коренной переработке. К основным отделам приложен перечень литературы, которая рекомендуется для дальнейшего, более углубленного изучения данного вопроса.

Книга имеет целью научить начинающего фотографа обращаться с аппаратом, овладеть всеми процессами и приемами фотографирования, не углубляясь в физико-химическую сторону их; она должна помочь ему избежнуть ошибок, которые так многочисленны при первых шагах фотографа.

Книга знакомит с достижениями иностранной фотопромышленности, знакомство с которой и изучение ее положительных и отрицательных сторон принесет пользу нашим изобретателям,

работа которых будет способствовать дальнейшему развитию нашей фотопромышленности в деле снабжения наших фотолюбителей, фоторепортеров и фотокоров разнообразной аппаратурой.

Для удобства пользования книгой текст напечатан двумя шрифтами: более крупным напечатано то, что нужно начинающему фотолюбителю, мелким же то, что должно интересовать более опытного фотографа.

Большая часть рисунков в тексте и большинство иллюстраций на отдельных листках в настоящем издании заменены новыми.

Ю. Лейберт

Москва, декабрь 1933 г.

Оглавление	
Предисловие к четырнадцатому изанию.	
Важнейшие исторические события в области фотографии	11
Введение	16
1. Фотографирование	
1. Предварительные сведения	22
2. Объектив	
Фокусное расстояние	26
Относительное отверстие	28
Величина изображения	31
Недостатки простой линзы и их устранение	35
Недостатки двойного объектива и их устранение	36
Поле изображения и угол зрения	42
Искажения и преувеличение перспективы	44
Диафрагмы и их действие	50
Диафрагмы и их обозначения	54
Оправа объективов и ее части	59
Системы и типы объективов	62
Выбор объективов и применение различных типов их	65
Хранение и чистка объективов	79
Литература по фотооптике	82
3. Фотографические аппараты	
Штативные или технические, камеры	84
Павильонные и репродукционные камеры	85
Ручные камеры	89
Ручные камеры с откидной основной доской	90
Ручные камеры на распорках (клапп-камеры)	92
Яичные, или магазинные, камеры	94
Зеркальные камеры	96
Пленочные камеры	97
	100

	Стр.
4. Моментальные затворы	104
Свойства затворов и испытание их	109
5. Видоискатель, или визир	
6. Кассеты	112
Двойные и простые кассеты	114
Магазинные кассеты	117
Фильмпак	118
Роликовые кассеты	118
7. Штативы	
Дорожные штативы	119
Чехлы для камер	120
	124
8. Фотографическая лаборатория	
Темная комната	124
Освещение темной комнаты	126
Стол для проявления	131
Кюветы и баки для проявления	133
Бутылки и склянки	139
Приспособления для промывки	141
Лабораторные принадлежности	142
Химические продукты	145
Литература	—
9. Негативный материал	
Общие сведения	149
Цветочувствительные пластиинки	151
Ортохроматические пластиинки	153
Панхроматические пластиинки	160
Гиперсенсибилизация	—
Диапозитивные пластиинки	162
Фотомеханические (репродукционные) пластиинки	—
Коллодионные (подсеребряные) пластиинки	163
Коллодионная (брюмосеребряная) эмульсия	—
Противоореольные пластиинки	166
Плоские пленки	167
Катушечные пленки	168
Негативная бумага	—

	Стр.
10. Желтый светофильтр	169
11. Фотографическая съемка	172
Зарядка пластиночек и пленок	—
Наводка на фокус	175
Экспозиция	178
12. Классификация видов съемки	185
Ландшафты и архитектура	187
Съемка внутренних помещений	192
Технические съемки	193
Моментальные съемки	194
Съемка портретов	202
Литература	207
Репродукционные работы	208
Стереоскопические снимки	212
Кинематографические снимки	215
Фотографирование при искусственном свете	217
13. Негативный процесс	225
Процесс проявления	—
Проявление пленок	231
Проявление при ярком свете (десенсибилизация)	233
Проявители	235
Проявители в патронах	235
Проявители, выравнивающие контрасты	247
Медленное или вертикальное проявление	249
Фиксирование	250
Промывка и сушка негативов	255
Ослабление и усиление	256
Лакирование	264
Ретуши негативов	266
Ошибки и неудачи в негативном процессе и средства их устранения	268
Литература	275
14. Цветная фотография	276
Общие сведения	—
Трехцветная фотография	278

	Стр.
Процессы „Автохром“ и „Агфа“	280
Проявление	282
Обращение негативного изображения в позитивное	284
Второе проявление	285
Способ „Йос-Пэ“ („Jos-Pé“)	—
Увахромия	287
2. Позитивный процесс	290
Введение	291
15. Копирование	292
16. Бумаги с проявлением. Диапозитивы	295
Введение	—
Бромосеребряная бумага	298
Копирование	299
Проявление и фиксирование	302
Хлоробромосеребряная (газонечатная) бумага	305
Копирование	306
Проявление и фиксирование	307
Ошибки и неудачи при копировании на бромосеребряных и хлоробромосеребряных бумагах	309
Ослабление и усиление отпечатков	310
Диапозитивы для проекции	311
17. Окрашивание (тонирование) отпечатков на бумагах с проявлением	312
Коричневые тона	313
Красно-коричневый тон	315
Красные тона	316
Синие тона	317
18. Увеличение	317
Увеличение на пластинах	318
Увеличение на бумагах	319
Увеличение при дневном свете	319
Увеличение при искусственном свете	322

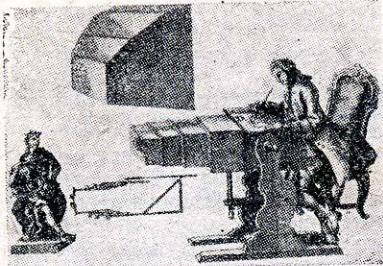
	Стр.
Ретушь и лакирование бромосеребряных копий	332
19. Серебряные бумаги с видимым печатанием .	334
Введение	—
Целлоидиновая бумага	335
Вирирование (окраска)	337
Фиксирование	339
Вирирование и фиксирование в одном растворе (вираж-фиксаж)	340
Аристотипная бумага .	342
Вирирование и фиксирование	—
Промывка и сушка отпечатков	344
Ошибки и неудачи при копировании на бумагах с видимым печатанием	346
Литература по позитивным процессам	348
20. Позитивные процессы с железными солями .	348
21. Позитивные процессы с хромовыми солями .	350
Пигментный процесс	351
Сенсибилизация	352
Сушка сенсибилизированной бумаги	353
Копирование на пигментной бумаге	354
Перенос и проявление	354
Пигментные диапозитивы	355
22. Окончательная отделка отпечатков .	356
Обрезка отпечатков	—
Наклеивание	358
Предметный указатель .	361
Таблицы	

**Важнейшие исторические события
в области фотографии**

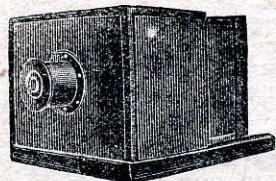
Годом рождения фотографии считается 1839 г., когда был опубликован первый практический способ фотографирования с натуры. Но если ознакомиться с историей развития фотографии, то можно установить, что она родилась не внезапно; она является результатом упорной работы человеческой мысли и изысканий целого ряда ученых. В течение нескольких столетий ученые люди занимались изучением природы и действия света и пытались различными путями решить проблему фиксирования окружающей природы при помощи оптики и химии.

Еще в 1267 г. Бэкон дал описание камеры-обскуры, т. е. темной комнаты с малым отверстием, технически подражавшей функции человеческого глаза (рис. 5). Однако целые три столетия понадобились для усовершенствования камеры-обскуры: в 1569 г. Барбаро построил прибор, состоящий из светоотпринцающего ящика, в одну из стенок которого он вставил плосковыпуклую линзу. Подобный прибор, снабженный затем другими изобретателями зеркалами, применялся для рисования от руки на бумаге или стекле изображений предметов, отброшенных через линзу в камеру (рис. 1).

После изобретения камеры-обскуры — прототипа нашего современного фотографического аппарата — осталось еще самое трудное: заставить свет без помощи человеческой руки фиксировать на какой-нибудь поверхности изображение, отbrasываемое линзой внутри камеры. Для этого нужно было найти вещество, реагирующее на действие световых лучей. Это вещество было найдено: Шульце открыл светочувствительность солей серебра и производил опыты по копированию через вырезанные шаблоны контуров различных фигур на по-



1. Камера - обскура Бранднера была построена в 1769 г. для рисования.



2. Камера Дагерра 1839 г.

рования. Он снимал в камере-обскуре (изображение которой дается на рис. 2) непосредственно на посеребренную медную пластинку, чувственную иодистыми парами, и проявлял ее после экспозиции, требовавшей от 3 до 4 минут, парами ртути; фиксирование (закрепление) изображений он производил первое время в горячем растворе поваренной соли, а впоследствии — по предложению Герцеля — гипосульфитом.

7 января 1839 г. было опубликовано изобретение фотографии, над которым в течение целых трех

вековских покрытий раствором, содержащим серебро. Это было в 1727 г., но после этого прошло еще целое столетие, явившееся самым важным этапом в постепенном развитии основ фотографии, пока одному ученому — Ньюпу — в 1822 г. ни удалось получить первое светописное изображение в камере на металлической пластинке,

покрытой слоем светочувствительного асфальта. Однако его способ не мог найти практического применения для съемок с натуры, так как экспозиция при этом способе продолжалась от 6 до 8 часов. Сотруднику Ньюпса, художнику Дагерру, работавшему вначале с Ньюпсом, удалось наконец самостоятельно разработать первый практический способ фотографи-

столетий трудилась целая плеяда ученых. Способ Дагерра был назван по его имени «дагерротипией». Не имея возможности по недостатку места дать здесь перечисление всех следующих друг за другом в течение последующих десятилетий дополнительных изобретений и усовершенствований фотографических процессов, осуществлявшихся при помощи математической оптики и прикладной химии¹, отметим лишь в общих чертах наиболее важные этапы в развитии фотографии.

Талбот в 1841 г. изобрел способ съемки на бумаге, очувствленной иодистым серебром, и проявления скрытого изображения раствором галловой кислоты. Полученное негативное изображение он копировал на лист приготовленной бумаги и получал позитивное изображение. Таким образом Талбот впервые добился не только получения негативного изображения, но и размножения позитивных изображений.

Ньюпс де-Сен-Виктор предложил в 1847 г. альбумин в качестве связующей среды для галоидных солей серебра; таким образом получилась возможность применять в качестве подложки для светочувствительного слоя стекло. Но и этот способ удлинялся недолго: в 1851 г. Скотт Арчер заменил альбумин коллоидином и изобрел мокрый коллоидный процесс, который вытеснил все прочие процессы, так как посредством его получились чрезвычайно чистые негативы. Коллоидный процесс получил очень широкое распространение и применялся для портретных, групповых и видовых съемок; еще сейчас можно видеть много прекрасно исполненных фотографий того времени. Просуществовав больше двух десятилетий, он постепенно был оставлен фотографами после появления «сухих» бромоэмульсионных пластинок. Но многие фотографы еще продолжали работать мокрым способом, несмотря на его недостатки, состоящие в

¹ Интересующиеся этим вопросом могут найти подробные сведения в книге Неблита „Общий курс фотографии“ (кн. 1-я, гл. I) и в „Фотоальманахе“, 1928 г. Обе книги — издание „Огонек“.

перед

том, что пластинки приходилось приготавлять с сюжетом и экспонировать и проявлять их, пока слой не успел еще высохнуть. Кроме того чувствительность этих пластинок была настолько низка, что экспозиция, например при съемке портрета в павильоне, продолжалась почти целую минуту, несмотря на применение светосильных объективов; появившийся в то время портретный объектив Петцвала имел светосилу 1:3,2. Успешная конкуренция в течение 10—12 лет мокрой пластинки с сухой объясняется дешевизной и хорошими качествами первой; коллоидная пластинка еще до сих пор применяется в репродукционной фотографии. Следующим важным этапом в развитии фотографии является изобретение бромосеребряной желатиновой пластинки. Мэдоке, разработав метод приготовления броможелатиновой эмульсии, после длительных опытов как своих собственных, так и других экспериментаторов опубликовал этот метод в 1871 г. Десять лет ушло на усовершенствование броможелатиновой пластинки, пока она наконец не вытеснила из обычной практики коллоидный процесс и дала возможность фотографии развиваться и получить широкое распространение. Усовершенствование броможелатиновой пластинки было направлено к увеличению ее прочности и чувствительности; последнюю удалось довести до таких пределов, что снимки могут быть произведены в тысячных долях секунды. Высокая чувствительность и изобретение целлулоидных пленок, покрытых той же броможелатиновой эмульсией, открыли для фотографии новые широкие горизонты: появилась кинематография, которая выросла до грандиозных размеров и создала свою самостоятельную технику и промышленность. Вскоре после изобретения броможелатиновой эмульсии Фогелю (в 1873 г.) удалось сенсибилизировать фотографические пластинки и сделать их чувствительными к отдельным цветным участкам спектра. Это открытие послужило началом развития цветной фотографии и цветной печати.

В этом кратком очерке отмечены лишь самые важные этапы развития практической фотографии, с которыми начинающему фотографу полезно ознакомиться, приступая к изучению фотографии.

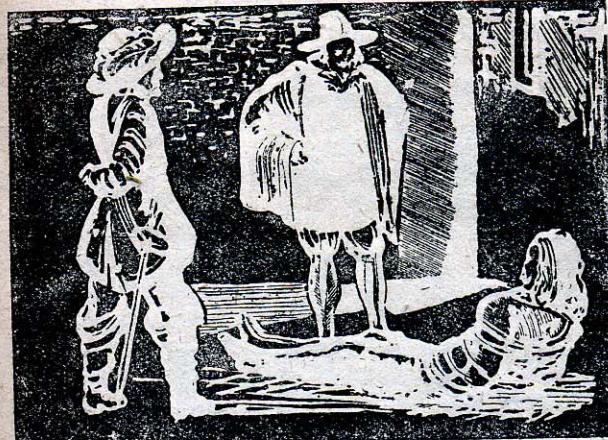
По мере своего развития, в особенности после появления сухих свето- и цветочувствительных пластинок и пленок, фотография получила колossalное значение в самых разнообразных областях науки и техники, в просвещении и в деле подъема общей культуры масс.

С появлением бромосеребряных пластинок начинает развиваться и фотолюбительство, которое вскоре принимает очень широкие размеры. В СССР во время войны и разрухи число фотолюбителей сильно уменьшается, но, начиная с 1926/27 г., параллельно с общим культурным ростом рабочего класса начинает развиваться рабочее фотолюбительство. Мы являемся свидетелями, как почти на всех фабриках, заводах, в учреждениях и учебных заведениях зарождаются фотокружки, которые дружно включаются в работу по развертыванию культурной революции и в дело агитации и пропаганды социалистического строительства Союза.

Дальнейшее развитие советского фотолюбительства тесно связано с развертыванием нашей фотопромышленности и с развитием снабжения аппаратурой и фотоматериалами. Будем надеяться, что план снабжения завода ВООМП будет выполнен в срок, и тогда, говоря словами тов. Луначарского, «возможно будетнести благодеяния фотографии в самую гущу масс, дать ее в руки всем трудящимся, и недалеко будет то время, когда фотография на которую теперь еще многие смотрят только как на забаву, фотография — техническая и научная — сделается общедоступным явлением для всех трудящихся нашего Союза».

Простейшая форма исполнения фотографии — это светокопирование, или копировальный процесс, т. е. воспроизведение изображений при помощи света непосредственно на светочувствительных поверхностях без сложных вспомогательных средств. Исполняют его следующим образом. На светочувствительную бумагу кладут рисунок или печатный лист, прикрывают стеклом и выставляют на дневной свет; последний проникает через все прозрачные места рисунка и окрашивает лежащую под листом светочувствительную бумагу в черный цвет, черные же места рисунка задерживают свет, и под ними бумага остается белой. Таким образом получается изображение того же рисунка, но с белыми (обратно оригиналу) линиями на черном фоне. Такое изображение называется негативом (рис. 3). Отпечаток опускается в раствор гипосульфита, который закрепляет — фиксирует — изображение и таким образом лишает бумагу светочувствительности. После этого на отпечаток вновь накладывают кусок светочувствительной бумаги и получают позитивную копию, отвечающую оригиналу (рис. 4). Этот процесс пригоден только для копирования плоских предметов, рисунков, листьев дерева и т. п. при помощи света.

Гораздо сложнее процесс фотографирования, т. е. оптическое воспроизведение изображений при помощи света, светочувствительных веществ и камеры.

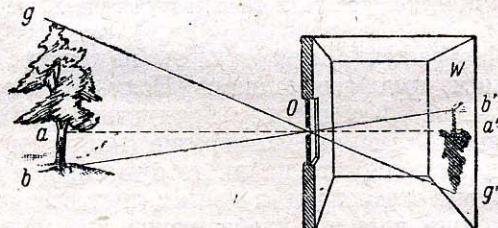


3. Негативное изображение, полученное непосредственным копированием на светочувствительной бумаге.

Изображение может быть получено простейшим приспособлением. Если в какое-нибудь темное помещение пропустить свет через очень маленькое отверстие (например в оконной ставне), то на листе бумаги, поместив его перед отверстием и двигая лист взад и вперед, можно уловить изображение предметов, находящихся перед отверстием по ту сторону ставни. Изображение может получиться также на противоположной стенке, если она находится на известном расстоянии от отверстия. В этом случае изображение получается следующим образом (рис. 5): а представляет дерево, о —



4. Позитивная копия с негативного отпечатка.



5. Изображение, получаемое с помощью маленького отверстия.

o—отверстие в ставне, *w*—заднюю стенку комнаты. От каждой точки дерева проникают через отверстие в ставне световые лучи и направляются по прямой линии до стены. Ясно, что

луч от точки *a* может попасть только в точку *a'*, луч *g*, исходящий от верхней точки дерева, будет отражен на стене в точке *g*, луч *b*—в точке *b'*; лучи, исходящие от остальных точек дерева, будут отражены в соответствующих точках воспринимающей поверхности, и таким образом на стене темной комнаты получится изображение дерева в обращенном положении (вершиной вниз).

Одинаковый результат получится, если пользоваться маленьким ящиком, в котором неподвижная стена комнаты *w* заменена подвижным матовым стеклом. Если в передней стенке ящика проделать маленькое отверстие, то на матовом стекле будет ясно видно изображение предмета, находящегося перед ящиком. Это и есть простейшая фотографическая камера (от латинского слова *camera* — комната).

Поставим теперь на место маленького отверстия в переднюю стенку камеры стеклянную линзу. Эта линза, помещенная на известном расстоянии от матового стекла, дает на нем изображение предмета, находящегося перед камерой; оно значительно отчетливее и яснее получаемого простым отверстием.

Если же матовое стекло заменить светочувствительной пластинкой и отбросить получающее изображение на нее, то она сильнее всего изменится в наиболее освещенных местах, менее—в полутонах и почти совсем не изменится в темных местах. Изображения, полученные таким способом, остаются на пластинке

невидимыми: их надо вызвать (проявить). Вызвав изображение, мы получаем негатив (**табл. I, рис. 1**).

С этих негативов изготавляются копии, называемые позитивами (**табл. I, рис. 2**). На позитиве получается изображение с правильным, т. е. соответствующим предмету съемки, расположением светлых и теневых частей. Получение фотографического изображения, за некоторыми исключениями распадается на две части:

- A.** Получение негатива на стеклянной пластинке, покрытой светочувствительным слоем, при помощи камеры и линзы.
- B.** Изготовление с этого негатива отпечатка посредством копирования.

Фотографирование

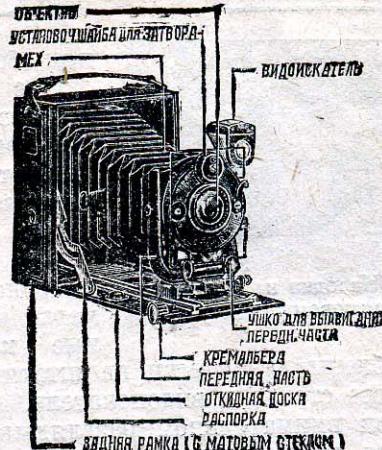
1 Предварительные сведения

Формы фотографических камер очень разнообразны, смотря по требованиям, которые к ним предъявляют в отношении рода и величины снимков, портативности, конструкции аппарата и пр. Универсальной камеры, которая годилась бы для всех родов снимков, не существует. Рис. 6 представляет схематический чертеж складной камеры с откидной доской, как более распространенной.

В передней части камеры имеется отверстие со вставленной в него собирательной линзой, называемой об'ективом. В заднюю часть камеры вставляется, смотря по надобности, или матовое стекло или светочувствительная пластина, защищенная от света кассетой. Камера большей частью устроена так, что можно изменять расстояние между об'ективом и задней стенкой (матовым стеклом или светочувствительной пластинкой).



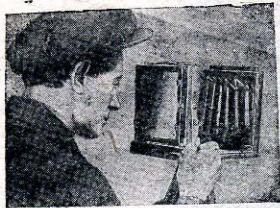
При съемке ставят камеру на штатив, направляют об'ектив на предмет, который хотят сфотографировать и, наблюдая изображение на матовом стекле (рис. 7), передвигают его ближе или дальше от об'ектива до тех пор, пока не будет найдено такое положение, при котором на матовом стекле получится наиболее резко главный предмет съемки: последний в этом случае будет резко наведен на



6. Складная камера с обозначением ее главнейших деталей.

Фокус. Положение фокуса изменяется в зависимости от расстояния снимаемого предмета. Если направить камеру на близко расположенный предмет, например на переплет окна в комнате, то матовое стекло приходится отодвигать значительно дальше, чем при съемке далеко отстоящих предметов. Следовательно для получения резкого изображения растяжение камеры должно увеличиваться или уменьшаться.

В так называемых ручных камерах, которыми снимают без штатива, рассматривание изображения происходит через видоискатель, прикрепленный или сверху камеры (рис. 8)



7. Наводка на фокус по матовому стеклу

соблены для съемки на штативе и имеют матовое стекло и видоискатель.

При внимательном разглядывании изображения на матовом стекле можно заметить, что края изображения (передний или же задний план) не резки.

Тогда вставляют в объектив диафрагму, уменьшающую отверстие объектива, благодаря чему изображение делается резче, но одновременно и темнее. Чем меньше отверстие диафрагмы, тем больше отчетливость изображения. После наводки на фокус закрывают объектив крышкой или автоматическим затвором и вставляют на место матового стекла кассету с заранее вложенной в нее (в темной комнате) светочувствительной пластинкой или пленкой. В некоторых ручных аппаратах пластиинки вставляются в магазинные кассеты (на 6 или 12 пластинок), в других аппаратах применяются кассеты с катушечными или кинопленками, рассчитанными на целые серии снимков. После открытия задвижки кассеты

или сбоку, а наводка на фокус происходит посредством определения расстояния предмета от камеры и соответственного передвижения указателя на шкале, находящегося на основной доске камеры. Солидные ручные камеры приспособлены для съемки на штативе и имеют матовое стекло и видоискатель.

При внимательном разглядывании изображения на матовом стекле можно заметить, что края изображения (передний или же задний план) не резки.

Тогда вставляют в объектив диафрагму, уменьшающую отверстие объектива, благодаря чему изображение делается резче, но одновременно и темнее. Чем меньше отверстие диафрагмы, тем больше отчетливость изображения. После наводки на фокус закрывают объектив крышкой или автоматическим затвором и вставляют на место матового стекла кассету с заранее вложенной в нее (в темной комнате) светочувствительной пластинкой или пленкой. В некоторых ручных аппаратах пластиинки вставляются в магазинные кассеты (на 6 или 12 пластинок), в других аппаратах применяются кассеты с катушечными или кинопленками, рассчитанными на целые серии снимков. После открытия задвижки кассеты

приступают к экспозиции (освещению) пластиинки, снимая на несколько секунд крышку объектива, а при моментальных съемках открывая автоматический затвор.

После экспозиции пластиинка вынимается из кассеты в темной комнате, освещенной темнокрасным светом, и кладется в особый раствор (проявитель). Если вынуть ее при дневном свете, то она не будет годна для дальнейшего употребления и на вид будет казаться почти белой, при свете же лампы с красным стеклом — розовой.

На пластиинке, опущенной в проявитель, начинает постепенно вырисовываться изображение — негатив, светлые места снятого предмета становятся темными, самые темные остаются белыми. Как только изображение достигло определенной силы, пластиинка вынимается, ополаскивается в воде и кладется в фиксирующий (закрепляющий) раствор. В нем растворяются все неизмененные частицы серебра; вместе с тем пластиинка теряет свою светочувствительность. Затем ее опять промывают и сушат. Проявление негатива может происходить также при светложелтом свете, если пла-



8. Съемка ручной камерой с видоискателем.

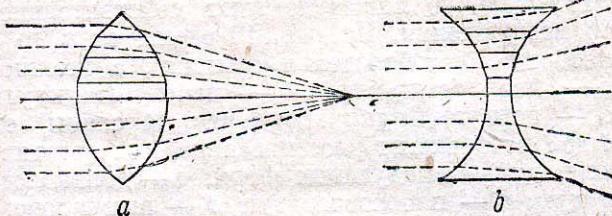
стинку перед проявлением обработать раствором пинакриптола.

Чтобы с негатива получить позитивную копию, или отпечаток, слой негатива плотно соединяют со слоем светочувствительной бумаги, кладут в копировальную раму и в этом положении (с бумагой под негативом) освещают светом — дневным при копировании на бумагу с видимым печатанием, искусственным — при работе на бумаге с проявлением. В первом случае держат на свету до нужного почернения, затем отпечаток кладут в особый раствор для уничтожения светочувствительности бумаги и улучшения тона (вираж-фикасаж, вираж). Во втором случае после освещения бумагу, на которой не заметно никаких следов изображения, кладут в проявитель, где и проявляют ее так же, как пластинки после экспозиции.

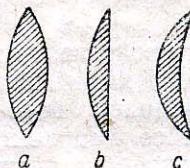
Вот краткий обзор всего процесса; теперь рассмотрим в отдельности аппаратуру, необходимые принадлежности и материалы для фотографических работ и приемы работы.

2 | Об'ектив

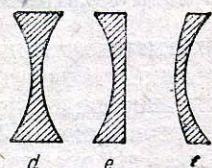
Лучи света, переходя из одной среды в другую различной плотности, в частности — из воздуха в стекло, отклоняются от прямой линии их первоначального направления (преломление лучей), а также разлагаются на со-



9. Прохождение лучей через собирающую (a) и рассеивающую (b) линзы.



10. Собирающие линзы.



11. Рассеивающие линзы.

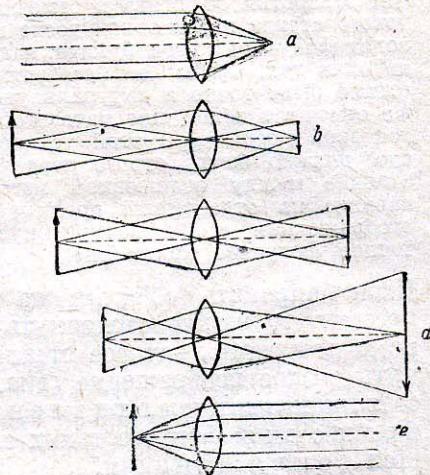
ставляющие их цветные лучи, что можно наблюдать при прохождении их через стеклянную призму.

Если вообразить, как это известно из фотографической оптики, что всякая линза состоит из ряда призм, легко представить себе ход лучей в таких линзах. Различают собирательные линзы, т. е. такие, которыеближают проходящие через них лучи, и рассеивающие, т. е. отдаляющие их друг от друга (рис. 9). Собирающие линзы дают действительное изображение, которое можно воспринять на какую-либо плоскую поверхность;

рассеивающие линзы не дают действительного изображения. На **рис. 10** схемы от *a* до *c* изображают собирательные линзы, а именно: *a* — двояковыпуклую, *b* — плосковыпуклую, *c* — вогнутовыпуклую; на **рис. 11** схемы от *d* до *f* изображают рассеивающие, или негативные, линзы следующих форм: *d* — двояковогнутую, *e* — плосковогнутую, *f* — выпукловогнутую.

Фокусное расстояние

Собирательная линза имеет свойство, подобно маленькому отверстию (стр. 18) давать на плоскости изображение находящихся перед ней предметов (**рис. 12а**). Если ее направить на солнце, то она даст маленькое изображение солнечного диска, которое при известном удалении линзы от воспринимающей поверхности будет резко ограничено. Точка эта называется фокусом¹, или главным фокусом, а расстояние от линзы до плоскости — фокусным расстоянием. Фокусные расстояния зависят от большей или меньшей кривизны поверхностей линз и от преломляющих свойств вещества, из которого сделана линза: чем более кривыми являются поверхности линзы и чем сильнее преломляет лучи вещество линзы, тем короче фокусное расстояние. Примитивным способом его определяют так: прикрепляют к стене комнаты лист белой бумаги, отбрасывают



12. Прохождение лучей через двояковыпуклую линзу при различных расстояниях об'екта.

на него изображение противолежащего окна или, еще лучше, видимых сквозь окно предметов. Расстояние от диафрагмы об'ектива до плоскости изображения, при котором изображение будет резко, и есть фокусное расстояние.

Фокусное расстояние, строго говоря, считается не от задней поверхности линзы, а от известной средней точки об'ектива, называемой главной точкой. Точно оно определяется следующим образом: наводят резко по матовому стеклу изображение какого-нибудь удаленного предмета при пол-

¹ Сокращение обозначается буквой *F* (от латинского слова *Focus*).

ном отверстии об'ектива и отмечают положение матового стекла на основной доске камеры. Потом наводят фокус на кусок бумаги, наклеенный на стекло окна так, чтобы его изображение на матовом стекле было точно в натуральную величину, и тоже отмечают положение матового стекла на той же основной доске. При этой установке матовое стекло должно быть строго параллельно окну. Расстояние между положением матового стекла при наводке на удаленный предмет и на предмет с изображением его в натуральную величину даст точное фокусное расстояние.

Если направить об'ектив на более близкий предмет, то нужно отодвинуть воспринимающую плоскость (матовое стекло), чтобы получить резкое изображение (рис. 11б). Это расстояние называется отдаленностью изображения; фокус в таких случаях называется сопряженным.

Таким образом по мере уменьшения расстояния от предмета с'емки до линзы (объектива) удаленность изображения будет увеличиваться, вместе с этим будет увеличиваться и изображение предмета на матовом стекле. Предмет и его изображение на матовом стекле будут равной величины в том случае, когда первый отстоит от линзы на двойном фокусном расстоянии (рис. 11с); тогда изображение удалено от линзы тоже на двойное фокусное расстояние, — следовательно расстояние между предметом и его изображением содержит в таком случае ровно четыре фокусных расстояния.

На этом основывается другой метод определения фокусного расстояния: прикрепляют к чему-нибудь, хотя бы к стене, лист бумаги с нарисованным на нем квадратом и передвигают камеру и матовое стекло до тех пор, пока изображение на матовом стекле не получится такой же точно величины, как нарисованный квадрат. Расстояние между ма-

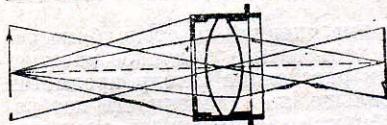
товым стеклом и прикрепленной к стене бумагой,деленное на четыре, даст точное фокусное расстояние. Если уменьшить расстояние между предметом и об'ективом еще больше, то удаленность изображения и его размер будут увеличиваться, — мы получим увеличение (рис. 11д). Когда же предмет станет как раз в фокусной точке линзы, тогда никакого изображения не получится. Если же предметом служит какой-либо источник света (например электрическая лампочка), то лучи от него, пройдя линзу, пойдут параллельно друг другу (рис. 11е). Подобные параллельно направленные лучи света употребляются в увеличительных и проекционных аппаратах. Применяющиеся в этом случае линзы называются конденсаторами.

Если например линза имеет фокусное расстояние в 15 см, то она дает резкое изображение сильно удаленных предметов (более чем 200 м) на расстоянии 15 см от нее; изображения ближе расположенных предметов будут находиться от нее на расстоянии между 15 и 30 см, причем при удалении на 30 см изображение будет равно предмету. В большинстве случаев при с'емке принимаются в расчет только эти расстояния между простым и двойным фокусными расстояниями, большие же употребляются обыкновенно только при увеличении. Формулы для наводки на фокус см. на стр. 36.

Относительное отверстие

Другое важное для практики условие — относительное отверстие линзы, называемое также ее светосилой.

Если свет проходит через всю поверхность линзы, то мы получаем изображение, лишенное резкости и ясности, чтобы его улучшить, зак-



13. Усечение краевых лучей диафрагмой, вставленной впереди линзы.

рывают краевые части линзы, т. е. ставят перед ней пластинку с круглым вырезом, называемую диафрагмой (**рис. 13** и стр. 59). Чем больше вырез диафрагмы, тем больше пройдет света через линзу и тем менее резким будет изображение. Наоборот, чем меньше просвет диафрагмы, тем меньше пройдет света, но тем резче будет изображение.

Если мы возьмем диафрагму определенного диаметра, например в 2 см, и поставим ее перед линзой с фокусным расстоянием в 15 см и затем перед линзой с фокусным расстоянием вдвое большим, т. е. в 30 см, то во втором случае попадет на пластинку меньше света, чем в первом.

Лучи света, направленные через линзу на матовое стекло, распространяются конусообразно и по мере удаления от линзы распределяются по все большей и большей поверхности; поэтому на каждую единицу поверхности падает света тем меньше, чем больше эта поверхность удалена от линзы. Следовательно уменьшение светосилы при одном и том же диаметре диафрагмы зависит от удаления фокусного расстояния, а именно: яркость освещения пластиинки лучами, проходящими через диафрагму объектива, обратно пропорциональна квадрату рас-

стояния ее от источника света, т. е. от отверстия диафрагмы. Например при удвоенном фокусном расстоянии она уменьшается в четыре раза, при утроенном — в девять раз и так далее. С другой стороны, светосила при одном и том же фокусном расстоянии зависит от диаметра диафрагмы. Если линза при фокусном расстоянии в 15 см и диаметре диафрагмы в 2 см имеет определенную светосилу, то при диафрагме в 1 см светосила ее будет равна четверти, а при диаметре в 4 см, наоборот, четырем. Другими словами: светосила увеличивается прямо пропорционально квадрату диаметра диафрагмы.

Из сказанного следует, что светосила объектива зависит от отношения диаметра отверстия диафрагмы к фокусному расстоянию; это отношение выражается фокусным дробным числом. Так например при объективе с фокусным расстоянием в 15 см и при диафрагме в 2 см отношение этих величин будет равно $2 : 15 = \frac{1}{7,5}$,

и светосила объектива при данных условиях выражается $1 : 7,5$ (или $F : 7,5$) (F — фокусное расстояние). При фокусном расстоянии в 30 см и диаметре диафрагмы в 2 см светосила равна

$$2 : 30 = \frac{1}{15} \text{ или } F : 15.$$

Линзы с одинаковым отношением отверстий к фокусному расстоянию одинаково светосильны независимо от их фокусного расстояния. Таким образом например одинаково светосильны линзы с фокусным расстоянием в 30 см при диа-

34 Объектив

метре диафрагмы в 4 см $(4:30 = \frac{1}{7,5})$ и линза с фокусным расстоянием в 15 см при диаметре диафрагмы в 2 см $(2:15 = \frac{1}{7,5})$.

Светосилы двух линз с любым фокусным расстоянием относятся как квадраты их действующих отверстий. Следовательно линза с

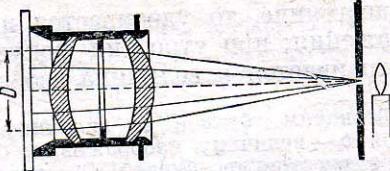
$F:7,5\left(\frac{1}{7,5}\right)$ относится к другой с $F:15\left(\frac{1}{15}\right)$,

как $\left(\frac{1}{7,5}\right)^2 : \left(\frac{1}{15}\right)^2 = \frac{1}{56,25} : \frac{1}{225} = 225 : 56,25 =$

$= 4:1$; другими словами, линза с диаметром диафрагмы вдвое большим в четыре раза светосильнее, с диаметром диафрагмы втрое большим — в девять раз и так далее.

Если из двух объективов например один имеет максимальное отверстие диафрагмы в 3 см и фокусное расстояние 12 см, т. е. $\frac{\text{диафрагма}}{\text{фок. расст.}} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$, другой же имеет отверстие диафрагмы в 2 см и фокусное расстояние в 14 см, т. е. $\frac{\text{диафрагма}}{\text{фок. расст.}} = \frac{1}{7}$, то тогда светосилы этих

объективов относятся как $(\frac{1}{4})^2 : (\frac{1}{7})^2 = \frac{1}{16} : \frac{1}{49} = 3:1$. Стого говоря, отверстия диафрагм и действующие отверстия объективов — не одно и то же. При сравнении объективов одинаковой конструкции можно за действующие отверстия считать найденные простым измерением диаметры диафрагм,



14. Определение действующего отверстия.

но чтобы сравнивать объективы разных конструкций, необходимо определить действующее отверстие; оно у всех объективов больше, чем диаметр диафрагмы. Определение действующего отверстия производится следующим образом. Устанавливают матовое стекло в фокус линзы (установкой на далеко стоящий предмет, как описано на стр. 30), ставят затем на место матового стекла жестяную пластинку с очень маленьким отверстием (рис. 14) и помещают перед этим отверстием свечу. Лучи света последней выходят тогда из объектива пучком параллельных лучей (стр. 29). Теперь, поставив стекло молочного цвета перед объективом, можно легко определить размер действующего отверстия, сминая для этого диаметр светового кружка. Можно также положить в крышку объектива кусочек бромистой бумаги (конечно принимая предсторожности против преждевременного освещения бумаги актиничным светом) и надеть крышку на объектив; освещая затем бромистую бумагу со стороны матового стекла после проявления, можно прямым измерением определить диаметр изображения круга. Это и будет действующее отверстие.

Величина изображения

Величина изображения предметов на матовом стекле увеличивается пропорционально фокусному расстоянию. Если удваивается фокусное

расстояние, то удваивается и величина изображения; при утроении фокусного расстояния утраивается и величина изображения.

Обозначим буквой g величину предмета, буквой b — величину изображения, буквой F — фокусное расстояние, буквой G — удаленность предмета, буквой B — расстояние от объектива до матового стекла (отдаленность изображения). Тогда получим следующие формулы:

$$1) \quad \frac{1}{B} + \frac{1}{G} = \frac{1}{F}; \quad B = \frac{G \cdot F}{G - F}; \quad G = \frac{B \cdot F}{B - F}.$$

Отсюда можно вычислить расстояние между объективом и матовым стеклом (B). Возьмем как пример фокусное расстояние в 15 см и удаленность предмета в 100 см.

$$2) \quad B = \frac{100 \cdot 15}{100 - 15} = \frac{1500}{85} = 17,7 \text{ см}; \\ g : b = G : B.$$

Отсюда же можно вычислить например b (т. е. величину изображения), если нам известно из 1-й формулы или выясено с помощью измерения G , B и g ($G = 100 \text{ см}$, $B = 17,7 \text{ см}$, $g = 20 \text{ см}$); тогда

$$b = \frac{g \cdot B}{G} = \frac{20 \cdot 17,7}{100} = 3,54 \text{ см.}$$

Недостатки простой линзы и их устранение

Как было обяснено выше (стр. 27), оптическое изображение на находящейся в камере воспринимающей поверхности (матовое стекло, светочувствительная пластина) образуется лучами света, идущими от каждой точки светящегося или освещенного предмета. Для получения отчетливого (резкого) изображения необходимо

лучи, расходящиеся по мере удаления от испускающих или отражающих свет точек, направить так, чтобы они, соединяясь вновь, давали изображение соответствующих точек предмета.

Указанное основное требование невыполнимо при употреблении ящика с отверстием (стр. 18), так как при этом лучи каждой из точек предмета образуют изображение не точки, а небольшого пятна, соответствующего диаметру отверстия, почему все изображение получается более или менее нерезким.

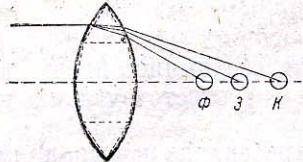
Применение собирающей линзы дает более светлое и более отчетливое изображение, но и она не свободна от целого ряда недостатков, ухудшающих качество изображения и не дающих возможности достигнуть желаемой степени его резкости.

Недостатки простой линзы заключаются в следующем.

Хроматическая aberrация. Простая линза не только преломляет лучи света и изменяет их направление, но также разлагает их на составные части, т. е. на лучи спектральных цветов (красные, желтые, синие со всеми промежуточными оттенками).

Различные цветные лучи преломляются не в одинаковой степени: наиболее сильно преломляются фиолетовые лучи, желтые — в меньшей степени, красные — меньше всех остальных цветных лучей.

Представим себе пучок лучей, падающих на поверхность линзы параллельно ее главной оп-



15. Разложение света на цветные составные части его.

дальше (при K); таким образом лучи каждого цвета будут иметь свой фокус.

Так как воспринимающая поверхность может находиться только в одной плоскости, то ясно, что при работе хроматически неисправленными линзами вполне резкого изображения получить нельзя за исключением тех случаев, когда пользуются очень маленькой диафрагмой (приблизительно от $F : 20$ до $F : 30$).

Этот недостаток линзы называется хроматической аберрацией.

Для глаза, чувствительного больше всего к желтым лучам, изображение кажется резче всего при Z (оптический фокус); фотографическая пластиночка, наоборот, обладает наибольшей чувствительностью к сине-фиолетовым лучам; поэтому она дает самый резкий рисунок в точке Φ (химический фокус).

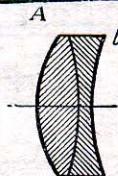
Если хотят получить резкое изображение простой линзой без очень сильного диафрагмирования, то нужно исправлять эту фокусную разницу, т. е. делать резкую наводку по матовому стеклу для желтых лучей, для съемки приводить его ближе к линзе.

тической оси (рис. 15). Пройдя сквозь линзу, они разложатся на цветные лучи; фиолетовые соединятся в точке Φ , желтые — в большем отдалении (при Z), красные — еще

Такое исправление фокусной разницы требуется при съемке простой линзой (мопо-камлем), а также при работе хроматически неисправленными двойными объективами (перископы, бистигматы, стр. 41). При съемке сильно удаленных предметов фокусная

разница составляет $\frac{1}{50}$ фокусного расстояния,

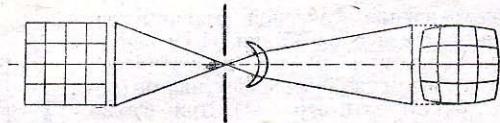
а чем меньше расстояние предмета, тем большее должна быть поправка.



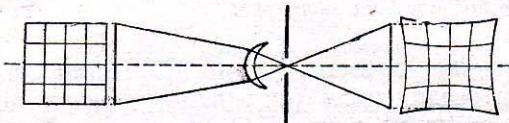
16. Ахроматическая линза.

Устранение хроматической аберрации достигается соединением (склеиванием) двух линз: собирательную линзу (A) одного сорта стекла соединяют с рассеивающей линзой (B) другого сорта стекла (рис. 16); таким образом получается ахроматический объектив, или ландшафтная линза. Рассеивающая линза (плосковогнутая или с двумя вогнутыми поверхностями) отклоняет цветные лучи в противоположную сторону, т. е. отклоняются от главной оптической оси не красные, а фиолетовые лучи. Таким образом хроматическая аберрация собирающей и рассеивающей линз может быть исправлена при соединении их.

Полученное в таких ахроматах совмещение фиолетовых и желтых изображений еще не означает уничтожения хроматической аберрации; для изображений промежуточных цветов она остается. Вполне устраивается хроматическая аберрация только в более точно исправленных объективах, так называемых апochроматах.



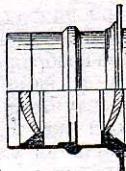
17. Явление дисторсии при положении диафрагмы перед линзой.



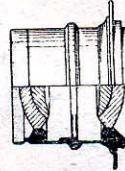
18. Явление дисторсии при положении диафрагмы позади линзы.

Искривление прямых линий (дисторсия). Искривление прямых линий, находящихся на изображении ближе к краям,— недостаток объектива как неисправлений, так и ахроматических ландшафтных линз. Оно выражается в том, что прямые линии на краях изображения, например квадрата, передаются искривленными. Если диафрагма находится перед линзой, то линии искривляются наружу (**рис. 17**), если же диафрагма за линзой, то линии искривляются внутрь (**рис. 18**). Чаще встречается первый случай (бочкообразное искривление), так как в объективах, состоящих из ландшафтной (ахроматической) или простой линзы, диафрагмы обычно помещаются перед объективом.

Если соединить две одинаковые простые линзы так, чтобы они находились на не-



19. Двойной объектив с неахроматическими линзами (перископ).

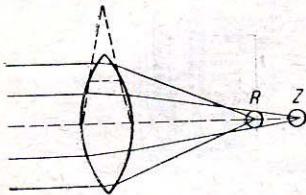


20. Двойной объектив с ахроматическими линзами (апланат).

котором расстоянии одна против другой, и поместить диафрагму между ними, то искривление устраниется: мы получаем двойной объектив, передающий изображение без искривлений.

Употребляя простые (неахроматические) линзы, получим перископ (**рис. 19**) — объектив, хроматически неисправлений (стр. 66). Если возьмем две ахроматические ландшафтные линзы, то получим апланат (**рис. 20**).

Сферическая aberrация. В неисправленной собирающей линзе лучи, проходящие через края линзы, преломляются сильнее, чем идущие через середину (центральные лучи); следствием этого является отсутствие резкости всего изображения. Нерезкость до известной степени можно устранить сильным диафрагмированием, но при этом кроме понижения светосилы объектива перемещается положение фокуса в зависимости от величины диафрагмы.



21. Сферическая аберрация.

относительно сферической аберрации (простые и ландшафтные линзы и более дешевые апланаты), мы вынуждены наводку на фокус делать с той диафрагмой, которую будем употреблять при съёмке. Но диафрагмирование нельзя считать целесообразным приемом для устранения сферической аберрации, и потому этот недостаток устраняют соединением собирающей линзы с рассеивающей, причем сорт стекла и кривизну поверхности последней выбирают такие, что сферическая и хроматическая аберрации исправляются одновременно.

При лучах, сильно наклонных к поверхности линзы, сферическая аберрация проявляется в особенной форме, называемой «кома» (запятая). Она выражается тем, что светлые точки у краев изображения получаются не в виде точек, а в виде запятых. Сферическая аберрация и кома устраниены в достаточной мере в апланатах, у анастигматов же эти недостатки устраниены вполне.

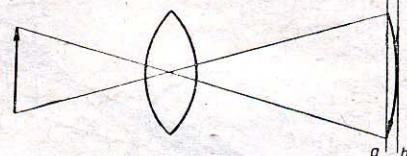
Недостатки двойного об'ектива и их устранение

Хотя в апланатах устраниены хроматическая и сферическая аберрации и дисторсия (искривление) настолько хорошо, что об'ективы апланатического типа являются довольно точными оптическими инструментами, тем не менее и в двойных ахроматических об'ективах

При наводке на фокус с большой диафрагмой резкое изображение получится в какой-либо точке между R и Z (рис. 21); если же мы диафрагмированием устраним краевые лучи, то наибольшая резкость получится уже не между R и Z, а при Z. Таким образом, имея об'ектив, неисправляемый

(апланатах) остаются недостатки, требующие более сложных методов исправления;

недостатки эти — искривление поля изображения и астигматизм.

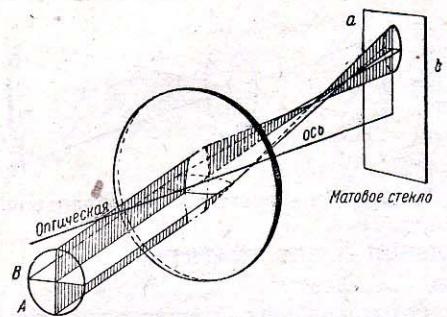


22. Выпуклость поля изображения.

Искривление поля изображения выражается в том, что изображение предмета получается не в одной плоскости, а на вогнутой сферической поверхности (см. линию a на рис. 22). На матовом стекле могут получаться резко или середина (если матовое стекло находится в плоскости b) или края изображения (если матовое стекло находится в плоскости a).

Так как при наводке на фокус обычно предпочитают резкость средней части изображения, то при съёмке апланатами края изображения часто получаются недостаточно резкими. Диафрагмируя более или менее сильно, можно смягчить этот дефект, но, как и при исправлении других недостатков об'ектива, эту меру нельзя признать желательной ввиду связанный с диафрагмированием потери светосилы.

Астигматизм — частный случай сферической аберрации; он обнаруживается при прохождении через об'ектив лучей, исходящих из точек, лежащих вне главной оптической оси и следовательно падающих на поверхность об'ектива более или менее наклонно. Для объяснения причины астигматизма достаточно проследить путь лучей, проходящих в горизонтальной и вертикальной плоскостях, совпадающих с осью светового конуса, вершина которого находится в исходной точке лучей, а основание —



23. Астигматизм.

на поверхности передней линзы объектива. Лучи, проходящие в вертикальной плоскости B , соединяются в точке b ; значит первые соединяются на плоскости изображения A , а вторые — дальше, на плоскости B (рис. 23). Очевидно, что одновременная резкая наводка на ту и другую плоскости невозможна.

Таким образом астигматический объектив передает рисунок сетки на краю изображения при одной установке с резкими вертикальными, но нерезкими горизонтальными линиями, при другой — с резкими горизонтальными и нерезкими вертикальными.

Оба недостатка (искривление поля изображения и астигматизм) более или менее хорошо устранены в анастигматах, т. е. двойных объективах, имеющих большую частью более четырех линз (см. главу «Системы и типы объективов»).

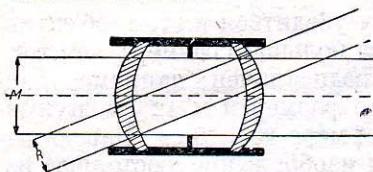
Поле изображения и угол зрения

Каждый объектив покрывает только определенного размера площадь; все, что вне ее, он остав-

ляет темным. Чтобы убедиться в этом, объектив вставляют в аппарат большего размера, чем тот, для которого он предназначен; например для объектива, кроющего размер 9×12 см, нужен аппарат по меньшей мере 13×18 см. Наведя на фокус, мы получим изображение, состоящее из светлого круга, занимающего только среднюю часть пластиинки; часть вне изображения будет темным фоном. Весь круг или все поле изображения использовать мы не можем; мы берем из него только вырез соответственно прямоугольной форме пластиинок (полезное поле зрения). Вырез не должен подходить своими углами вплотную к краям поля изображения, так как здесь резкость и яркость меньше, чем в середине; в противном случае получится изображение с более темными и нерезкими углами. Кроме того нельзя будет передвигать объектив, как это часто бывает нужно, без риска получить в изображении темные углы.

Диафрагмирование (стр. 59) несколько увеличивает полезное поле изображения, распространяя резкость и равномерность освещения до краев, но и этому есть предел.

Поле изображения и даже угол зрения могут быть ограничены нецелесообразным устройством оправы объектива; так слишком длинная оправа или ее выступ отнимают свет у краев; в таких случаях диаметр попадающего на середину пластиинки пучка лучей значительно больше, чем диаметр пучка, доходящего до краев пластиинки (рис. 24). Диафрагмирование уменьшает этот недостаток.



4. Ограничение света у краев при слишком длинной оправе об'ектива. Следующая таблица показывает, какой диаметр должно иметь полезное (т. е. резкое, равномерно освещенное) поле изображения для пластинок более употребительных форматов.

Таблица 1

Величина пластиинки в см	Нужный диаметр поля изображения (или диагональ)
4½ × 6	7,5
6 × 9	11
9 × 12	15
10 × 15	18
12 × 16	20
13 × 18	22
18 × 24	30

При этом конечно предполагается, что ось об'ектива направлена на середину пластиинки. Если, как это часто случается при с'емке, об'ектив сдвинут вниз или вверх, то углы пластиинки могут оказаться вне поля изображения и останутся неосвещенными.

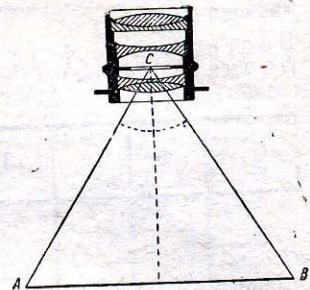
Если желательно располагать большей свободой в ограничении фотографического изображения, следует выбирать об'ектив с большим

диаметром поля изображения.

Площадь поля изображения и вместе с тем допустимый формат пластиинки находятся в прямой зависимости от фокусного расстояния об'ектива. Если мы представим себе концы диаметра поля изображения соединенными с центром

об'ектива, то эти линии составят угол, называемый углом зрения. Он измеряется следующим образом: производят наводку на какой-либо отдаленный предмет и измеряют диаметр поля изображения на матовом стекле; допустим, что этот диаметр оказался равным длине прямой AB (рис. 25), восставшим из середины этой прямой (до диафрагмы об'ектива) перпендикуляр, длина которого равна фокусному расстоянию об'ектива; соединим конец перпендикуляра с концами прямой AB ; линии ACB определяют угол изображения.

Простые ландшафтные линзы дают угол зрения самое большое в $30 - 40^\circ$, апланаты — от 40 до 50° , анастигматы — от 60 до 70° ; апланаты и анастигматы, охватывающие большой угол зрения, называются широкоугольными об'ективами (см. главу «Системы и типы об'ективов»).



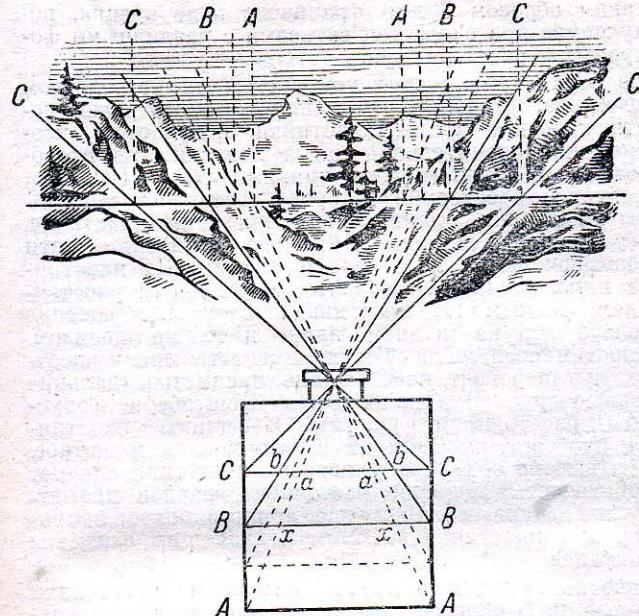
25. Определение угла изображения.

Таблица 2

Соотношение фокусного расстояния, формата пластиинки и угла изображения

Фокусное расстояние	9	12	13	15	18	21	24
Угол изображения в диагонали пластиинки							
45°	—	—	—	—	9×12	—	13×18
50—55°	4½×6	—	—	9×12	—	13×18	—
60°	—	—	9×12	—	10×15	—	—
65°	6×9	9×12	—	—	13×18	—	18×24
70°	—	—	—	10×15	—	18×24	—
75°	—	—	10×15	13×18	—	—	24×30
80°	9×12	10×15	—	—	18×24	24×30	—
85°	—	13×18	—	—	—	—	—
90—95°	10×15	—	—	18×24	24×30	30×40	30×40
110°	13×18	18×24	—	24×30	30×40	—	—

Чтобы дать понятие, насколько различны изображения, получаемые при съемке ландшафта с одной и той же точки зрения объективами разного фокусного расстояния, приводим рис. 26. Здесь показана схема камеры, к которой были последовательно прикреплены три объектива разных фокусных расстояний. Берем сначала объектив с очень коротким фокусным расстоянием (растяжение камеры до линий СС)—оно равно приблизительно половине пластиинки СС. Угол изображения, даваемый объективом, будет 90°. Такой угол дает только широкогоризонтальный объектив. ВВ представляет растяжение



26. Изображения, получаемые при съемке объективами разных фокусно-расстояний.

меха при съемке объективом среднего угла зрения в 60°. При этом фокусное расстояние составляет $\frac{4}{3}$ длины пластиинки.

Пунктирные линии AA, BB, CC показывают, какое поле изображения получается различными объективами. Если из точек, соединяющих (в камере) концы линий AA, BB и CC, провести линии до центра объектива, продолжить их до пересечения с горизонталью, находящейся на уровне камеры, и из точек пересечения провести отвесные линии, то

таким образом будет ограничено поле зрения, получаемое при съёмках об'ективами с различными фокусными расстояниями.

Из этой схемы можно усмотреть, что посредством об'ектива, фокусное расстояние которого равно половине длины пластиинки, получается изображение значительной части лежащих по сторонам долины гор (между линиями СС). Об'ектив, фокусное расстояние которого составляет $\frac{2}{5}$ длины пластиинки, дает изображение на пластиинке, ограниченное линиями ВВ; здесь нехватает части возвышенностей по сторонам долины. На пластиинке в положении АА об'ектив с фокусным расстоянием, равным $1\frac{1}{4}$ пластиинки, дает изображение только гор на заднем плане и то не целиком. Впрочем последний об'ектив имеет то преимущество, что передает изображение предметов (далние горные группы) в наибольшем масштабе, с фокусным расстоянием, равным $\frac{1}{2}$ длины пластиинки, наоборот, передает их в наименьшем масштабе. При выборе об'ектива универсального типа следует предпочесть фокусное расстояние, равное диаметру пластиинки, а еще лучше немножко более; например для пластиинки 9×12 см подходящим окажется фокусное расстояние в 15 см.

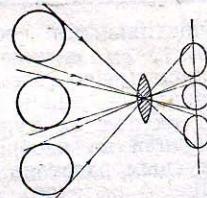
Конечно при том и другом фокусном расстоянии можно получить вполне удовлетворительные изображения. При продолжительной работе с одним и тем же об'ективом глаз привыкает к полю зрения данного об'ектива и может без аппарата определить, какую часть об'екта съёмки может охватить об'ектив.

Искажения и преувеличенная перспектива

На снимках, сделанных широкоугольным об'ективом, все предметы, лежащие по краям изображения, будут передаваться в преувеличенном масштабе и искаженно: шар например будет не круглым, а виде эллипса (рис. 27), головы крайних фигур

группы окажутся растянутыми в ширину. Чтобы избежать этой ошибки, следует пользоваться сравнительно небольшими углами зрения (самое большое— $40 - 50^\circ$).

При одновременной съёмке близко и далеко отстоящих предметов бывает иногда поразительна эта преувеличенная перспектива: все предметы, находящиеся на переднем плане, кажутся значительно увеличенными и, наоборот, предметы заднего плана—маленькими и слишком удаленными. Дорога например, идущая на зрителя, занимает на переднем плане всю ширину картины и непомерно быстро уменьшается вдаль. Эта кажущаяся неправильность не есть недостаток об'ектива, а является прямым последствием законов центральной перспективы, так как изображения, получаемые в камере посредством об'ектива, строго перспективны. Перспектива кажется нам искаженной только потому, что мы рассматриваем изображение под другим углом, чем она была снята. Если мы снимем например архитектуру на пластиинке 13×18 см широкогольником с фокусным расстоянием в 15 см, значит с углом зрения в 75° , и поставим снимок для рассматривания на расстоянии 20 см от глаза, т. е. под углом зрения в 50° , тогда конечно впечатление получим неправильное. Чтобы избежать этого, мы должны поставить изображение на таком расстоянии от глаза, на каком находилась пластиинка от об'ектива, в данном случае—приблизительно на 15 см. Этого можно достигнуть, рассматривая снимок одним глазом через об'ектив, употреблявшийся для съёмки, или же через другую линзу с одинаковым фокусным расстоянием. Этот закон ортоскопического рассмотривания верен как для снимков с нормальным, так и с уменьшенным углом зрения (телесъёмки). Из этого можно заключить, что нельзя считать



27. Искривление изображения при съёмке широкогольным об'ективом.

правильными обычновенными снимки, размером 9×12 см, снятые об'ективом с фокусным расстоянием менее 20 см, если их рассматривать без специальной линзы; для получения правильного изображения их нужно увеличить так, чтобы они походили на изображения, снятые об'ективом с фокусным расстоянием не менее 20 см.

Далее из этого правила следует, что для камер 9×12 см будет более подходящим об'ектив с фокусным расстоянием в 15 см, так как даваемые им изображения передают снятое правильно при рассматривании без специальной линзы и без увеличения. Впрочем впечатление будет лучше, если взять фокусное расстояние еще несколько большее, тогда можно будет рассматривать изображение на большем расстоянии и меньше утомлять глаз, не заставляя его охватывать слишком большой угол изображения. По той же причине мы получаем во всех случаях хорошее впечатление от изображения, если возьмем только вырез размером 9×12 см из пластинки 18×18 см. Другими словами, работая на пластинках 9×12 см, лучше брать об'ектив с фокусным расстоянием от 18 до 20 см.

Сказанное относится также и к большим форматам. Так как глаз не может охватить угла больше 60° , то по мере увеличения размера изображения мы удаляемся от него все больше и больше. Так например, рассматривая изображения с диагональю приблизительно в 40 см, мы должны отодвинуться на расстояние приблизительно в 40—50 см; при диагонали в 1 м — на $1\frac{1}{4}$ м, другими словами — на расстояние большее, чем диагональ изображения. Из этого следует, что для правильной передачи предметов нужны об'ективы с фокусным расстоянием не меньше диагонали выбранного нами размера, а еще лучше — на 20—30% длиннее.

При съёмке с одной и той же точки зрения разница в перспективе при различ-

ных об'ективах происходит не от того, что они различно воспроизводят, а просто от того, что они охватывают разные углы зрения. На снимках (табл. II) видно, что об'ектив с большим фокусным расстоянием дает изображение под меньшим углом, а короткофокусный — под большим. Поэтому первый из них, не захватывая краевых частей изображения, воспроизводимого вторым, не дает привычного для зрения угла изображения. Вырежем середину из снимка, сделанного широкоугольником (рис. 2, табл. II), и она вполне совпадает в перспективном отношении со снимком, полученным при помощи об'ектива с меньшим углом зрения.

Результат будет совершенно иной, если мы хотим получить об'ективами с различными фокусными расстояниями изображения предмета одинаковой величины. В этом случае мы должны снимать с различных точек зрения, в частности с широкоугольником должны подойти гораздо ближе к предмету. При этом обнаруживается значительное изменение перспективы в зависимости от места нахождения аппарата. Сравним рис. 1 и 2 на табл. III; один и тот же вид снимался об'ективом с фокусным расстоянием в 27 см и с фокусным расстоянием в 12 см. Точка зрения в обоих случаях была выбрана с таким расчетом, что середина фасада здания казалась на матовом стекле одинаковой высоты. Мы видим резкую разницу во всех частях изображения, вызванную различием точек

зрения. Сравним изображение, данное широкоугольником, с изображением, полученным об'ективом с маленьким углом: общего у них только одна высота середины строения. В первом вся правая сторона кажется больше, а левая сторона значительно меньше, чем у второго. **Рис. 1**, снятый линзой с длинным фокусным расстоянием, производит впечатление вполне пропорциональной передачи. Предметы кажутся здесь на том расстоянии, какое было в действительности; линии архитектуры переданы правильно, и перспектива не преувеличена. **Рис. 2**, снятый широкоугольником, наоборот, ясно обнаруживает все искажения в зависимости от избранной точки зрения. слишком приближенной к предмету съемки. Схождение перспективных линий к заднему плану чрезмерно преувеличено. Здание кажется гораздо длиннее, дома на заднем плане значительно уменьшились и потому кажутся более удаленными. Короче говоря, перспектива на изображении, снятом широкоугольником, чрезмерно преувеличена. Предметы, лежащие один за другим в различных плоскостях, кажутся далеко отодвинутыми друг от друга, в то время как на первом рисунке они лежат значительно ближе друг к другу.

Диафрагмы и их действие

Как уже было упомянуто, работают по большей части не всей поверхностью линзы, а центральной частью ее, закрывая края диафраг-

мой (**рис. 13**). Диафрагма — это кружок с круглым вырезом в середине, вставленный перед линзой (в двойных об'ективах — между передней и задней половинами). Чем менее точно сделана линза, тем больше ее надо диафрагмировать. Чем больше мы ограничиваем действующую площадь линзы, т. е. уменьшаем отверстие диафрагмы, тем резче получаем изображение даже при съемке простой линзой.

Диафрагмированием мы можем освободиться от вредных свойств хроматической aberrации, искривления поля изображения, комы, астигматизма; только дисторсию (искривление линий), зависящую не от величины отверстия, а от положения диафрагмы, устранить нельзя.

В тех об'ективах, где эти недостатки устраниены (апланаты, анастигматы), можно пользоваться большими диафрагмами. Преимущество апланатических и анастигматических об'ективов состоит именно в том, что они допускают работу с большими диафрагмами и тем самым позволяют сократить экспозицию.

Другое основание, заставляющее сильно диафрагмировать, — это желание получить большую глубину резкости. Если например, работая об'ективом с фокусным расстоянием 15 см, мы наведем резко на «бесконечно» удаленный предмет, то получим на расстоянии 15 см (150 мм) от главной оптической точки об'ектива резкое изображение. Если же мы захотим получить резким изображение какого-либо близко лежащего предмета, то должны

отодвинуть матовое стекло дальше от объектива.

Когда например нужно воспроизвести резко предмет, удаленный на 25 м (2500 см), то придется передвинуть матовое стекло соответственно нижеследующей формуле (G обозначает отдаленность предмета, B — расстояние между матовым стеклом и объективом и F — фокусное расстояние):

$$B = \frac{G \cdot F}{G - F} = \frac{2500 \cdot 15}{2500 - 15} = \frac{37500}{2485} = 15,09 \text{ см.}$$

Значит матовое стекло нужно отодвинуть на 151 мм. При наводке на предмет, находящийся еще ближе, например на 10 м, B будет равно 152,3 мм. Прежде принимали за правило, что все предметы, которые удалены от объектива на стократное фокусное расстояние и дальше, дадут на матовом стекле одинаково резкие изображения в том случае, если расстояние между оптическим центром объектива и матовым стеклом будет равно фокусному расстоянию объектива (т. е. при установке на бесконечность). Это правило, выраженное в такой общей форме, неверно, так как оно применимо только в единичных случаях, а именно для каждого фокусного расстояния при определенной диафрагме. В действительности чем больше фокусное расстояние, тем больше нужно диафрагмировать.

Если мы желаем на одном и том же снимке получить резко как «бесконечно» удаленный, так и близко лежащий предметы, то мы должны диафрагмировать; так например при $F = 15$ см и на наводке на ∞ (бесконечность) для получения резкого изображения предмета, удаленного на 10 м, нужно диафрагмировать до $F : 22$.

Но мы поступим лучше, если сделаем резкую наводку между двумя крайними точками (∞ и 10 м), хотя бы на точку, отстоящую на 20 м,— тогда получим необходимую резкость уже при $F : 16$.

Для наиболее удачного выбора точки G , на которую нужно наводить, чтобы при возможно меньшем диафрагмировании получить резко как самую отдаленную точку E , так и близлежащую N , пользуемся формулой

$$G = \frac{2 \cdot E \cdot N}{E + N} \quad (\text{в том случае, если } E \text{ лежит ближе } \infty).$$

Таким образом при $E = 20$ м и $N = 10$ м

$$G = \frac{2 \cdot 20 \cdot 10}{20 + 10} = \frac{400}{30} = 13\frac{1}{3} \text{ м.}$$

Если же $E = \infty$, то определяют по формуле $G = 2 \cdot N$, что при $N = 10$ м дает $G = 20$ м.

Чем короче фокусное расстояние объектива, тем большее его глубина резкости. Например линза с фокусным расстоянием в 18 см и с диафрагмой $F : 8$ при наводке на 8 м рисует резко немного ближе, чем на 7 м и до 10 м; при 9 см фокусном расстоянии и той же наводке на 8 м и при диафрагме $F : 8$ резкость начинается с $4\frac{1}{2}$ м и идет до 32 м.

Чем больше мы диафрагмируем, тем большую мы получим глубину.

Например при фокусном расстоянии в 18 см с диафрагмой $F : 4$, наводя на точку, отстоящую на 8 м, получим резкость, начиная приблизительно с 12 м.

лизительно от $7\frac{1}{4}$ до $8\frac{3}{4}$ м, а при $F:16$ — приблизительно от $5\frac{1}{2}$ до 13 м.

Этот пример доказывает, что при уменьшении отверстия усиление резкости распространяется более вдали, чем в направлении к объективу. Поэтому, если хотят получить удовлетворительную глубину резкости и не хотят точно следовать правилу, данному выше, следует наводить во всяком случае на более близкие предметы, а не на удаленные.

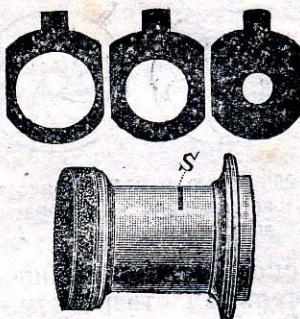
Следует заметить, что при наводке нужно стараться избегать нерезкости переднего плана, так как она неприятна для глаза, привыкшего видеть в природе передний план яснее и отчетливее дальни. Надо поставить себе за правило сильнее выдвигать наводкой передний и средний планы и постепенно к дали сводить резкость на нет.

Глубина резкости зависит не от конструкции объектива, а только от фокусного расстояния и диаметра отверстия. Слишком сильное диафрагмирование в большинстве случаев не имеет смысла; диафрагмировать сильнее $F:36$ требуется лишь в исключительных случаях, например при производственных съемках внутри помещения и при репродукции. Нужно помнить, что слишком маленькие диафрагмы уничтожают пластичность рисунка, вообще же не следует диафрагмировать больше чем до $F:90$, так как дальше резкость опять уменьшается (появление отклонений вследствие дифракции).

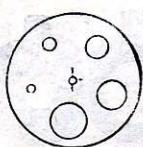
Диафрагмы и их обозначения

Диафрагмы бывают различных видов; первоначальный и наиболее простой вид диафрагм — это вставные диафрагмы, представляющие собою вычерченные металлические пластинки (рис. 28), снабженные посередине отверстием.

После наводки на фокус они вставляются в сделанный в объективе разрез, который в двойных объективах находится между линзами («центральная диафрагма»), в простых же объективах (ландшафтных) — перед линзой («передняя диафрагма»). У современных объективов эти диафрагмы встречаются очень редко. Так называемые револьверные диафрагмы (рис. 29), состоящие из вертящегося соединенного с объективом металлического вычерченного кружка, снабженного отверстиями разной величины, также теперь редко употребляются. Чаще всего применяются и рисовые диафрагмы (рис. 30); в них отверстие диафрагмы, состоящей из системы тонких металлических вычерченных пластинок, можно постепенно увеличивать или уменьшать простым передвижением рычага или наружного кольца диафрагмы.



23. Объектив со вставленными диафрагмами.



29. Револьверная диафрагма.



30. Ирисовая диафрагма.

способ обозначения диафрагм — это относительным отверстием.

Эта система (Штольце) употребляется теперь на большинстве немецких объективов. На оправе объектива у рычага или наружного кольца ирисовой диафрагмы стоят числа.

3,2 4,5 6,3 9 12,5 18 36 50

соответственно относительному отверстию диафрагмы $F : 3,2$; $F : 4,5$; $F : 6,3$; $F : 9$ и т. д. При этом наибольшее отверстие, обозначенное $F : 3,2$, принято при экспозиции за единицу. При каждой следующей диафрагме экспозиция увеличивается вдвое, например при следующей диафрагме $F : 4,5$ экспозиция будет равна 2, последующей $F : 6,3$ — равна 4 и т. д. Таким образом получается ряд цифр, обозначающих относительные экспозиции.

1 2 4 8 16 32 64 128 256.

Приводим следующий пример для определения экспозиции при разных диафрагмах: если например при диафрагме $F : 4,5$ (диафрагма, помеченная цифрой 4,5) требуется экспозиция в

3 секунды, то при диафрагме $F : 9$ потребуется экспозиция в 12 секунд, так как при диафрагме $F : 4,5$ относительная экспозиция 2, а при диафрагме $F : 9$ она равна 8, т. е. в 4 раза больше.

Еще пример: если при диафрагме $F : 18$ требуется экспозиция в 4 секунды, то при диафрагме $F : 6,3$ требуется $\frac{1}{2}$ секунды, так как для диафрагмы $F : 6,3$ требуется экспозиция в 8 раз меньше, чем при диафрагме $F : 18$.

На более новых объективах Цейсса, а также на английских и американских мы находим следующий ряд цифр, принятых на лондонском конгрессе (так называемая универсальная система)

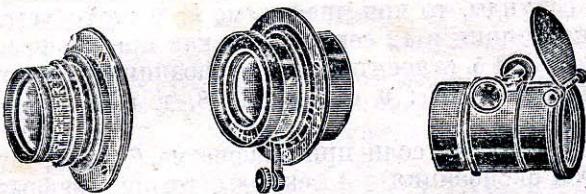
2,8 4 5,6 8 11,3 16 22,5 32 45.

Этим диафрагмам соответствуют относительные экспозиции

$\frac{1}{2}$ 1 2 4 8 16 32 64 128.

К сожалению некоторые фирмы обозначают на объективе только цифровые отношения светосил или продолжительности экспозиций; этим затрудняется верная работа, тем более что часто неизвестно, какая система применяется в каждом отдельном случае.

Когда бывают даны диаметры диафрагм в миллиметрах (особенно в наборных объективах, стр 76) можно найти относительное отверстие делением фокусного расстояния на эти числа.



31. Об'ектив с нормальной оправой.

32. Об'ектив в оправе с червячным ходом.

33. Проекционный об'ектив в раздвижной оправе.

Оправа об'ективов и ее части

В самых дешевых аппаратах линзы обыкновенно оправлены или просто в дерево или в жестяную трубку. Всё же даже в простых моделях преобладает медная оправа, в которую одновременно сделана диафрагма. В простых камерах ящичной конструкции часто употребляется углубленная оправа: трубка, в которой монтируема линза, наглухо соединена с кольцом, служащим для укрепления об'ектива на передней стенке камеры, причем кольцо помещено ближе к переднему концу трубы и таким образом большая часть оправы входит внутрь камеры. Нормальная оправа, как на рис. 31, употребляется для лучших апланатов и анастигматов.

В ручных аппаратах встречаются специальные оправы с так называемым «червячным ходом» (рис. 32). Оба вида оправы (нормальная и с червячным ходом) ввинчиваются в плоское об'ективное кольцо, которое прикрепляется винтами к передку камеры. В проекционных об'ективах часто применяется особая раздвижная оправа с кремальерою (рис. 33). Для этой цели об'ектив оправлен в цилиндрическую трубку (рис. 34), точно пригнанную к общей раздвигающейся оправе; таким образом является возможность пользоваться системами с любым фокусным расстоянием.



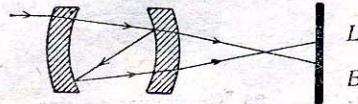
34. Трубка проекционного об'ектива.



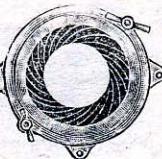
35. Солнечная бленда.

Часто оправа об'ектива бывает снабжена солнечной блендою. Это — более или менее широкое кольцо, навинченное на передний конец трубы (рис. 35). Выступая вперед, она защищает об'ектив от лучей, особенно идущих сверху, могущих вызвать рефлексы на поверхности составляющих об'ектив линз и тем самым испортить снимок. Применение солнечной бленды в виде ящика без крышки с круглым отверстием в дне для надевания на оправу об'ектива также может предохранить от появления светового пятна.

Световое пятно — это недостаток, который бывает у всех форм об'ективов (не только исключительно у склеенных, как часто неправильно утверждают). На рис. 36 представлено как получается световое пятно вследствие отражения света от внутренней поверхности об'ектива. Световое пятно при правильной конструкции об'ектива бывает незаметно во всех нормальных случаях съёмки, но даже в лучших об'ективах в некоторых случаях (например съёмка прямо против солнца или другого яркого источника света) оно может появиться.



36. Происхождение светового пятна (*L*) рядом с изображением (*B*).

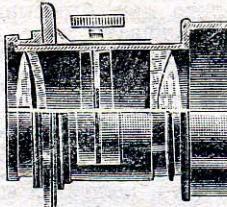


37. Универсальное объективное кольцо.

Крышка об'ектива обыкновенно делается из картона и оклеивается внутри бархатом, а снаружи — кожей. Ее назначение — не только защищать от повреждения переднюю часть поверхности об'ектива, но кроме того при неимении затвора заменять последний для выдержек не менее 1 секунды. Крышка не должна надеваться на оправу слишком туго, чтобы при съемке ее для экспозиции камера не могла получить сотрясения. Полезно ее иметь привязанной к камере, так как потеря во время экскурсии такой, казалось бы, незначительной принадлежности может иногда поставить фотографа в безвыходное положение.

Для того чтобы можно было употреблять в одной и той же камере об'ектины различных диаметров, пользуются рядом об'ективных досок (это — часть пепельницы камеры, на которую прикрепляется об'ектив), из которых каждая снабжена об'ективным кольцом подходящей величины. Кроме того можно употреблять доску с одним большим кольцом и ввинчивающими в него промежуточными кольцами для об'ективов меньших размеров. Наконец употребляется универсальное об'ективное кольцо (рис. 37), устроенное наподобие ирисовой ди-

афрагмы, причем в зависимости от диаметра об'ектива отверстие расширяют или сужают и таким образом укрепляют к одной и той же об'ективной доске разные по величине об'ективы.



Системы и типы об'ективов

В этой главе мы рассмотрим только те типы, которые не утратили своего значения до настоящего времени. Простейшим типом об'ектива является простая собирательная (положительная) линза. Эти линзы бывают двояковыпуклые, плосковыпуклые и вогнуто-выпуклые. Такие стекла, называемые теперь моноклями, имеют все недостатки неисправленных об'ективов. Эти недостатки в связи с малой светосилой простых линз и слабой светочувствительностью прежнего негативного материала заставили фотографов при первой возможности отказаться от употребления моноклей. Если за последние десятилетия монокли опять заняли место в ряду современных об'ективов, — это объясняется появлением чрезвычайно чувствительных пластинок и требованием со стороны некоторой части фотографов на об'ективы, дающие мягкие, как бы растушеванные, изображения.

Соединение собирающей линзы из кронгласа¹ и рассеивающей — из флинтгласса¹ дает возможность в значительной степени устранил хроматическую aberrацию, по крайней мере — достигнуть совпадения изображений, даваемых желтыми и сине-фиолетовыми лучами. Так как прочие (за исключением хроматической aberrации) недостатки, особенно искривание прямых линий по краям изображения, весьма заметны, а малая светосила (не более $F: 12$)

¹ Кронглас и флинтгласс — особый сорт стекла с большим показателем преломления.

только при благоприятных условиях дает возможность делать моментальные снимки, такие ахроматические линзы особенно пригодны для ландшафтных с'емок, почему и называется чаще ландшафтными об'ективами (рис. 16). Такими об'ективами часто снабжаются дешевые аппараты.

В 1840 г. появился об'ектив Петцвала, состоящий из двух половин: передней — из двух склеенных линз — и задней — из двух линз, разделенных промежутком (рис. 38); диафрагма помещается в центре всей системы. Об'ектив охватывает сравнительно небольшой угол и дает нерезкое по краям изображение; в об'ективах старой конструкции химический фокус не совпадал с оптическим, но этот недостаток впоследствии был устранен. Главными преимуществами об'ектива Петцвала были большая резкость изображения в центральной части и особенно его светосила ($F:3$), которая оставалась рекордной в течение ряда десятилетий.

Об'ектив этого типа не утратил своего значения даже в наши дни, так как большая светосила, доведенная новейшими оптиками до $F:2,3$ и связанная с ней малая глубина резкости делают этот об'ектив очень пригодным для портретных снимков; кроме того об'ективы Петцвала употребляются для проекций и для астрономических с'емок.

В 1865 г. был выпущен перископ, а в 1866 г. — апланат.

В конструкциях обоих об'ективов применялся новый принцип, а именно симметричное расположение линз по отношению к диафрагме, помещенной в центре оптической системы двух одинаково составленных половин (вогнутыми поверхностями к диафрагме), причем каждая половина имеет противоположный недостаток. Такая конструкция давала возможность устраниТЬ в перископе дисторсию, а в апланате кроме того — хроматическую и сферическую aberrации.

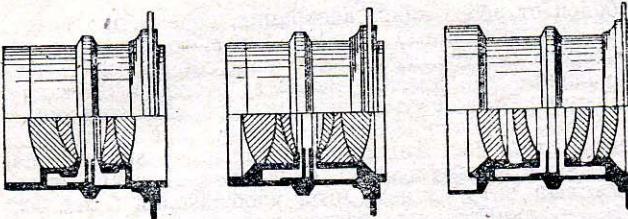
Перископ (рис. 19), составленный из двух простых вогнутовыпуклых линз (менисков), не со-

боден от обоих видов aberrации, почему при работе с ним необходимо считаться с положением химического фокуса, т. е. после наводки на резкое изображение придвигать матовое стекло к об'ективу. Несмотря на остающиеся неисправлениями недостатки, перископы имели в сравнении с моноклями и даже составными ландшафтными линзами некоторые преимущества: сравнительно слабо выраженный астигматизм, угол изображения более 30° , более значительную светосилу и, что особенно важно, отсутствие дисторсии — недостатка, который не может быть устранен или ослаблен диафрагмированием. Поэтому перископы получили большое распространение, особенно в камерах ящичного типа с постоянным фокусом, так как в этом случае при самом монтировании об'ектива принималось во внимание положение химического фокуса.

В апланатах (рис. 20) совпадение химического фокуса с оптическим достигнуто применением вместо менисков двух ахроматических, склеенных из кронгласса и флинтгласса линз; при этом одновременно исправляется также сферическая aberrация. Вполне симметрическая конструкция об'ектива уничтожает искривление прямых линий.

Как сравнительно недорогой и довольно совершенный тип об'ектива апланаты получили самое широкое распространение и выпускаются под разными названиями. На оправах встречаются названия: эйрископ, линкейскоп, парапланат, апланоскоп, реектиапланат и др. Они выпускаются различной светосилы — до $F:6$. Угол изображения различен, смотря по назначению, — до 100° (пангоскоп).

Дальнейшие успехи фотографической оптики связаны с усовершенствованием производства оптического стекла (иенское стекло, 1880 г.). Возможность иметь стекла, которые в сравнении с крон- и флинтглассом отличаются более сильным преломлением и меньшим цветорассеянием и могут быть изготовлены вполне соответственно данным, полученным вычислением для той или иной конструкции об'ектива,



39. Несимметрический склеенный астигмат.

40. Симметрический склеенный астигмат.

41. Несклейенный астигмат.

позволяет свести к нулю кроме aberrаций и дисторсии также кривизну плоскости изображения и астигматизм. Первыми об'ективами этого типа были протары. Первоначально (в 1891 г.) были выпущены две серии: со светосилой $F:9$ и углом изображения в 97° (универсальные) и со светосилой $F:18$ и углом изображения в 110° (широкоугольные); об'ективы той или другой серии состояли из двух пар склеенных линз и принадлежали к типу несимметрических астигматов (рис. 39). Позднее была выпущена еще одна серия протаров (11а) со светосилой $F:8$ и углом изображения в 75° ; об'ективы этой серии также несимметрические, но состоят из пяти линз: передняя половина склеена из двух линз, а задняя — из трех. В 1893 г. появился симметрический астигмат (рис. 40); задняя его половина состоит из трех скленных линз, образующих астигматическую линзу, почему эти об'ективы получили название двойных астигматов (впоследствии в отличие от шестилинзовых симметрических астигматов они были названы «Дагор»).

«Дагор» был выпущен в двух сериях: одна — со светосилой от $F:7$ до $F:7,7$ (большие номера) и углом изображения 90° , другая — со светосилой $F:11$ (для репродукционных работ). Этот об'ектив

благодаря чрезвычайной резкости даваемых им изображений скоро получил весьма широкое распространение, но пожалуй именно это его качество и вызвало реакцию в виде стремления работать «мягко рисующими» об'ективами. Близайшими (по времени появления) конкурентами «Дагора» являются «Ортостигмат» и «Коллинеар». Конструкция скленных трехлинзовых половин этих симметрических об'ективов несколько отступает от плана «Дагора», но принцип их построения остается тот же; светосила универсальных ортостигматов $F:6,8$, коллинеаров — до $F:5,4$. Как и апланаты, двойные симметрические астигматы выпускаются под разными названиями: «Лейкар», «Стеллор» и др.

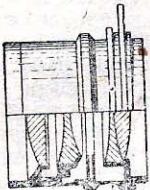
Были вычислены и выпущены также двойные симметрические астигматы с четырехлинзовыми и даже пятилинзовыми половинами (склененными), не представляющие впрочем в целом виде более совершенных об'ективов в сравнении с шестилинзовыми двойными астигматами.

В 1894 г. был сконструирован совершенно новый тип об'ектива тройной астигмат; этот астигмат состоит только из трех простых (неахроматических) линз, монтированных с промежутками между ними, причем воздушное пространство между передней парой линз принято за «воздушную линзу» и введено в вычисление как оптический элемент об'ектива.

Несмотря на столь простую конструкцию, тройные астигматы не уступают в отношении всех видов коррекции самым сложным об'ективам, а в одном отношении, именно по светосиле (портретная серия $F:3,5$), даже превосходят ранее появившиеся астигматы.

С начала текущего столетия «воздушные линзы» получили широкое применение в построении так называемых диалитических астигматов (рис. 41) с несклененными линзами. К этой категории относятся как симметрические астигматы (четырехлинзовые: «Целор», «Унофокал» и

70 Об'ектив



42. Полусклейенный анастигмат.

К тому же типу принадлежит об'ектив «Ортагоз», изготовленный на заводах ВООМП в Ленинграде с фокусным расстоянием 135 мм и светосилой 1 : 4,5. Он предназначен для снабжения фотоаппаратов универсального типа «Фотокор № 1» размером 9 × 12 см. Этот об'ектив представляет собой так называемую дихроматическую конструкцию, состоящую из 4 отдельных линз, разделенных воздушными промежутками.

Линзы монтируются в оправах поочередно в центральный затвор «Компур» или «Варифло» так, что между парами линз помещаются лепестки затвора и ирисовая диафрагма. Конструкция «Ортагоза» не имеет никакой разницы с «Целором» фирмы Герца, однако оба эти об'ектива различны по внешнему оформлению, и кроме того они отличаются друг от друга материалом, т. е. оптическими стеклами, из которых изготовлены линзы в обоих об'ективах (конструкция «Ортагоза»), его техническая и качественная характеристики с приведением сравнительных таблиц под-

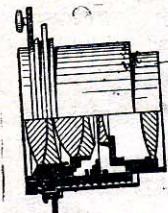
шестилинзовыми «Планар», «Полляр» и др.), так и несимметрические (например «Унар»), а также об'ективы типа тройного анастигмата и подобной же, но более сложной конструкции с линзами, частью свободными, частью склеенными (полусклейенные анастигматы, рис. 42). К типу полусклейенных анастигматов относятся между прочим «Тессар» и «Гелиар».

робно описаны в статье инж. Забабурина в журнале «Пролетарское фото», 1932 г. № 7—8).

Дальнейшие успехи фотографической оптики за последнее десятилетие выразились главным образом в построении еще более светосильных анастигматов, в усовершенствовании телеоб'ективов, в создании «мягко рисующих» об'ективов и в выпуске дополнительных линз к обычным об'ективам для превращения последних в «мягко рисующие». Вычислители и конструкторы не остановились на светосиле $F:3,5$, достигнутой в ряде появившихся новых об'ективов, так как об'ективы большей светосилы (даже за счет некоторого понижения их оптических качеств) требовались для кинематографических съемок при неблагоприятных условиях освещения, для военных целей, для быстрых (и даже моментальных) съемок внутри помещения, моментальных съемок на сцене, в ночное время и пр. Соревнование оптиков в этом направлении дало в результате об'ективы почти предельной светосилы.

Но следует отметить, что для обычной работы нашего фотолюбителя такие сверхсветосильные об'ективы не рекомендуются. Работа очень затруднительна вследствие большого веса и об'ема этих об'ективов, малой глубины резкости у них и трудности точной наводки на резкость. Предельной светосилой для фотолюбительских работ нужно считать $F:4,5$.

Отметим некоторые из сверхсветосильных об'ективов, предназначенные для отмеченных выше специальных целей. В первую очередь (в 1922 г.) были сконструированы и выпущены светосильные об'ективы несимметрической конструкции под названием «Эрностар» в двух вариантах». «Эрностар $F:2$ состоит из двух ползжательных элементов и двояковогнутой (рассевающей) линзы между ними; передний положительный элемент



43 «Эрностар».

«Догмар» со светосилой $F:2$ предназначается для коротких экспозиций при недостаточном освещении; новая серия «Тессара» имеет светосилу $F:2,7$. Но рекорд светосилы был поставлен выпускником об'ектива «Плазмат» со светосилой $F:1,5$.

Задняя линза

У всех лучших апланатов и у всех симметрических анастигматов можно вывинтить переднюю половину об'ектива и работать одной задней: получится ландшафтная линза (стр. 39). Фокусное расстояние ее будет равно удвоенному фокусному расстоянию всего об'ектива, а светосила — половине его. Значит цифры на диафрагмах $F:6,3$, $F:9$, $F:12,5$ и т. д. нужно удвоить: $F:12,5$, $F:18$, $F:25$ и т. д., продолжительность же экспозиции сравнительно с полным об'ективом увеличить в четыре раза для каждой диафрагмы. Употребляя части диалитических (с воздушными линзами) анастигматов, для получения достаточно резких изображений необходимо применять сильное диафрагмирование.

образуется из двух склеенных ахроматических линз, а задний — из двояко-выпуклой линзы (рис. 43). Объектив назначается для съемок внутри помещений, для ночных и театральных съемок: фокусное расстояние на формат $4\frac{1}{2} \times 6$ см — 10 см. «Эрностар» на формат 9×12 см имеет фокусное расстояние 16,5 см и светосилу $F:1,8$; он также принадлежит к типу неимметрических шестилинзовых диагональных.

Широкоугольники

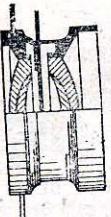
Широкоугольники по конструкции не принадлежат к какому-либо отдельному типу; есть широкоугольные анастигматы, апланаты и даже перископы.

Тем не менее вследствие их специального назначения и широкоугольные об'ективы могут быть выделены в особую группу. Обыкновенно широкоугольниками называют об'ективы, угол изображения которых достигает 80° . Такие об'ективы весьма многочисленны, почему здесь мы укажем лишь об'ективы с углом изображения не менее 100° , так как в них присущие этой группе особенности выражены особенно резко.

Внешне широкоугольники отличаются от обыкновенных об'ективов более сильно укороченной опрвой (ср. рис. 44 с рис. 42), так как они вследствие своей относительно малой светосилы составляются из линз малого диаметра и обе их половины очень сближены. С широкоугольным об'ективом надо работать на пластинках той величины, для которой он предназначен. Если пользоваться таким об'ективом для съемки на пластинках меньшего размера, то большой угол его остается неиспользованным.

При большом угле изображения освещенность пластиинки к краям падает иногда настолько заметно, что требуется применение или компенсатора или звездообразной диафрагмы, центр которой совпадает с главной оптической осью об'ектива. Чтобы зубцы диафрагмы не изобразились на пластиинке, диафрагма во время экспозиции приводится во вращательное движение. Компенсатор состоит из плосковыпуклого дымчатого стекла, склеенного с плосковогнутым бесцветным стеклом. Таким образом получается плоское стекло с параллельными поверхностями, не влияющее на ход лучей и вследствие постепенно падающей к краям интенсивности окраски уравновешивающее неравномерность освещения пластиинки.

74 Об'ектив



44. Широкоугольник.



45. Широкоугольник «Дагор».

В виде примеров укажем несколько наиболее известных широкоугольных об'ективов. Одновременно с появлением первых анастигматов (протаров) была также выпущена серия широкоугольников, имевших светосилу $F:18$ и угол изображения до 110° при полной резкости изображения до краев пластиинки.

Широкоугольный апланат «Пантаскоп» имеет светосилу $F:15$; он охватывает угол в 100° . К типу простых анастигматов (передняя половина — простая линза, задняя — двойная, склеенная) принадлежит «Патагонал».

Светосила этого об'ектива $F:18$, угол изображения — от 125° до 130° . «Гипергон» принадлежит к типу перископов. Он состоит из двух тонких во-гнутовыпуклых линз, образующих вместе почти сферическую поверхность. Светосила об'ектива — $F:22$, угол изображения — около 135° . Так как при столь большом угле и очень коротком фокусном расстоянии освещение пластиинки ближе к краям заметно падает, «Гипергон» снабжен врачающейся звездчатой диафрагмой.

В 1932 г. был изобретен об'ектив для астрономических с'емок, состоящий из задней половины двойного анастигмата типа «Синтор» (две несклеенные линзы), перед которой помещается рассеивающий мениск большого диаметра. Об'ектив назнача-

ется для с'емок всего звездного полушария и дает предельный по величине угол изображения — 180° . До последнего времени все широкоугольные об'ективы имели относительно малую светосилу и следовательно могли применяться для моментальных снимков только при хороших условиях освещения. В последнее время выпущены об'ективы с довольно большой для широкоугольников светосилой $F:9$, как например широугольный «Дагор» (рис. 45). Она дает при полном отверстии полезный угол изображения до 80° , при диафрагмировании — до 100° . Угол изображения соответствует действительной площиади резкого изображения. Об искажении перспективы широкоугольными об'ективами см. стр. 54.

Мягкорисующие об'ективы

Для получения перезких, «художественных» снимков применялись самые разнообразные средства: употребление простой неисправлений линзы (монокля), снимание через тонкую черную сетку или через стекло, тонко исчерченное алмазом; освещение пластиинки при экспозиции со стороны стекла; незначительное развинчивание об'ектива, не говоря уже о более примитивном способе умышленного смешения матового стекла. Работа с моноклем, дающая лучшие результаты, представляет некоторые трудности, например необходимость поправки на химический фокус; это требует некоторого расчета, довольно сложного при фотографировании на близком расстоянии. Что касается остальных, указанных выше приемов, то нужно отметить, что задача состоит вовсе не в получении общей перезкости, которая производит скорее непрятное впечатление и отнюдь не дает воздушной перспективы, а в том, что в снимке должны быть определенные, точные контуры изображения в основе и уже на этой основе — как бы растушеванность, смягчающая резкие контуры деталей и тем выдвигающая значение главных частей изображения. Для достижения та-

кого эффекта потребовались и были выполнены оптиками специальные оптические приборы в виде «мягко рисующих» об'ективов (weichzeichner) или в виде добавочных линз. Эффект, получаемый при работе с такими об'ективами, зависит от оставленной в нужной мере и целесообразно комбинированной сферической и хроматической aberrаций. Кроме специальных мягко рисующих об'ективов построены насадочные линзы, надеваемые на оправу об'ектива, чем любой об'ектив (апланат или анастигмат) превращается в мягко рисующий об'ектив.

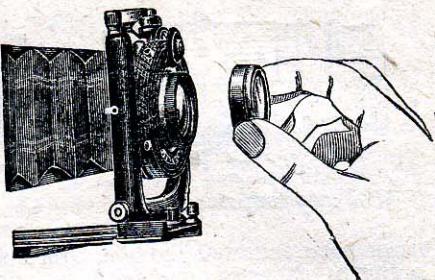
Об'ективные наборы

«Об'ективные наборы», или «наборные линзы», состоят из нескольких отдельных линз, из которых каждая может быть употреблена в отдельности или в комбинации с другой как часть более сложного об'ектива. Таким образом разными комбинациями можно получить несколько об'ективов различных фокусных расстояний, светосилы и разных углов зрения. Существуют апланатические и анастигматические об'ективные наборы.

Кому приходится делать снимки очень разнообразного характера, например архитектурные с близлежащей или отдаленной точек зрения, виды, моментальные снимки, портреты и т. д., тому такого рода набор линз принесет иногда пользу, но не надо забывать, что двойной об'ектив, составленный из наборных линз, по своему качеству намного уступает настоящему двойному об'ективу, так как две половины об'ектива всегда могут быть согласованы между собою так, чтобы получить наилучшие оптические качества; соединенные же наборные линзы в редких случаях могут вполне точно подходить друг к другу.

Добавочные линзы (линзы-насадки)

Вместо об'ективных наборов предлагают также линзы-насадки, надеваемые на переднее кольцо об'ектива, которые, смотря по их опти-

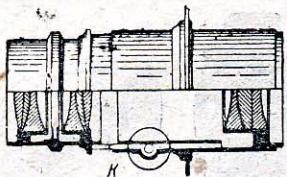


46. Линза-насадка.

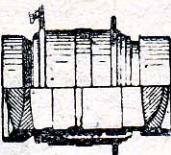
ческому качеству, превращают об'ектив в широкоугольный или в телеоб'ектив, т. е. сильно сокращают или удлиняют фокусное расстояние. В общем особенно строгих требований к ним предъявлять нельзя. Значительное диафрагмирование при употреблении добавочных линз необходимо. При высококачественных светосильных анастигматах применение добавочных линз неуместно, так как они сильно понижают оптическое качество об'ективов. Исключение составляют линзы, вычисленные для определенных об'ективов, например «Дистар» для «Тессара», «Фокар» для «Гелиара». Эти линзы дают возможность при незначительном растяжении меха камеры увеличивать фокусное расстояния об'ектива в два раза. В последнее время для «Тессара» предложены добавочные линзы «Проксимар», укорачивающие фокусное расстояние и превращающие об'ектив в широкоугольник без заметного ухудшения его оптических свойств.

Телеоб'ективы

Когда приходится снимать предметы на очень больших расстояниях, то изображения их получаются слишком маленькими. Более крупные изображения получаются при об'ективах с большими фокусами



47. Телеоб'ектив.



48. «Теле-Тессар»

ными расстояниями, но для этого нужны камеры с длинным растяжением меха, очень неудобные для работы. Для таких с'емок существуют телеоб'ективы, посредством которых изображения отдаленных предметов получаются в более крупном масштабе. Телеоб'ективы представляют собой комбинацию обыкновенного светосильного об'ектива с увеличивающей системой.

Рис. 47 изображает телеоб'ектив. В общем он состоит из обыкновенного, довольно светосильного об'ектива и увеличительной системы.

Чего можно достигнуть телеоб'ективом, показывает табл. IV (рис. 1 и 2).

Снимки ландшафтов на большом расстоянии удаются хорошо только при ясной погоде и на огтохроматических пластинках. Вообще при с'емке телеоб'ективами употребляются камеры с более длинным растяжением меха. Особое внимание надо обратить на возможную устойчивость камеры, на возможно большую устойчивость камеры, так как при сравнительно продолжительных экспозициях и в ветреную погоду легко могут получиться нерезкие изображения от сотрясения камеры. При телес'емках наводка на фокус производится несколько иначе, чем при обыкновенных. Сначала устанавливают растяжение камеры (чем длиннее растяжение, тем сильнее увеличение) и затем поворачиванием кремальеры (рис. 47, К) наводят на фокус. При больших растяжениях яркость изображения сильно уменьшается и вследствие этого наводка на фокус делается затруднительной. При с'емках телеоб'ективом рекомендуется употреблять

матовые стекла с мелким зерном, предварительно протертые маслом.

При более значительных расстояниях в большинстве случаев туман не дает ясно видеть детали предметов. В таких случаях большую пользу приносит ортохроматическая пластина с применением желтого светофильтра (см. соответствующую главу). Самое благоприятное время для с'емок телеоб'ективами — это летнее время, особенно в послеобеденные часы — между 4 и 6 часами.

Большим преимуществом телеоб'ективных с'емок является возможность получать изображения различной величины с одного и того же места. Уступая другим об'ективам в светосиле, телеоб'ектив применим к самым различным областям фотографирования, даже для портретных снимков.

Телеоб'ектив, скомбинированный из обыкновенного фотографического об'ектива и телелизы, не обладает достаточной светосилой и не дает нужной резкости; поэтому был вычислен тип телеоб'ектива, в котором позитивная и негативная части использованы как одна оптическая система.

Один из таких об'ективов представляет собой «Теле-Тессар», изображенный на рис. 48.

Выбор об'ективов и применение различных типов их

Простая линза («монокль») употребляется только в исключительных случаях, так как она обладает небольшим углом зрения и малосветофильтра вследствие необходимости сильно диафрагмировать. Все же она полезна для портретных с'емок; кроме того такую линзу можно купить дешево и самому монтировать.

Для с'емки ландшафта в лучше пользоваться более приспособленной ландшафтной линзой, так как ее светосила и угол зрения почти всегда достаточны. В тех случаях, ког-

да в ландшафте есть архитектурные мотивы, ландшафтная линза мало пригодна вследствие искривления ею прямых линий по краям. Для этих целей лучше пользоваться перископом, часто встречающимся в дешевых ручных камерах, или апланатом.

Для портретов по большей части употребляются об'ективы с длинным фокусным расстоянием с целью получить относительно большее изображение, не подходя близко к модели (иначе получатся искажения, например руки и ноги будут черезчур велики сравнительно с головой). Второе требование — это возможно большая светосила для того, чтобы по возможности сократить выдержку и не получать слишком большой глубины резкости (стр. 55). Пригодны об'ективы Петцвала и светосильные апланаты и анастигматы. В последнее время при портретных снимках предпочитают мягкую рисующие об'ективы или насадочные линзы. В них умышленно допущена значительная сферическая aberrация, хроматическая же оставлена в очень незначительной степени; они дают более или менее равномерную нерезкость, распределенную по всей поверхности изображения, и большую глубину (см. соответствующую главу).

Если при съемке нужно резкохватить большой угол, то следует работать только с апланатом или анастигматом, а в случае необходимости — широкоугольником. Если позволяют средства, следует предпочесть анастигматы, так как они дают от середины до края

изображения равномерную резкость. Вообще при выборе типа об'ектива не следует скучаться; лучше точно рассчитать, для какой цели должен служить инструмент, и только тогда сделать окончательный выбор. Впрочем следует заметить, что не всегда требуются дорогие анастигматы. В штативных камерах во многих случаях достаточно апланата, в ручных камерах, употребляемых фотограферами и для разносторонних работ фотолюбителями, предпочтение отдается анастигматам, так как они дают негативы наибольшей резкости, что позволяет потом получить с них резкие увеличения значительного размера.

Для архитектурных съемок обыкновенно употребляются хорошо исправленные симметрические об'ективы. Вследствие того что приходится снимать с очень небольших расстояний, особенно внутри зданий, нередко бывают нужны широкоугольники. Для съемки деталей удаленных построек или недоступных деталей часто оказывают большую услугу телеоб'ективы (стр. 77).

Для репродукционных целей употребляются только лучшие об'ективы большей частью с большим фокусным расстоянием. Светосила здесь не играет большой роли, но об'ективы должны быть исправлены от всех недостатков и давать наивысшую резкость рисунка до краев пластиинки. Для трехцветных съемок требуются инструменты, в которых уничтожена хроматическая aberrация, в противном случае все три цветные изображения при печати

не будут совпадать по размерам. Лучшими объективами для таких целей считаются апохроматы. Для однокрасочных штриховых и полуточновых (автотипных) работ пригодны двойные анастигматы больших серий с большими фокусными расстояниями.

Большая светосила объектива имеет то преимущество, что делает нас менее зависимыми от света. Для получения достаточной глубины резкости светосильный объектив можно диафрагмировать настолько, насколько позволяют быстрота затвора и освещение. Если же свет слаб, то приходится работать с самым большим отверстием, но тогда уже нельзя ожидать глубины резкости, если работают с длиннофокусным объективом.

Во многих случаях большая глубина резкости является недостатком, а не преимуществом; так например при съемке портретов предпочтительнее объектив с большим отверстием, дающий более пластичное и рельефное изображение.

Хранение и чистка объективов

Объективы, вывинченные из камеры, лучше всего хранить в футляре, обитом мягкой кожей, чтобы предохранить стекла от царапин и оберегать их от света. Некоторые сорта стекол при долгом лежании на солнечном свету желтеют. Стекло, как и оправа объектива, весятся также от испарения химических веществ, поэтому объективы никогда не следует убирать в шкаф, в котором хранятся химика-

лии. Чтобы воспрепятствовать у объективов с вкладывающимися диафрагмами прониканию пыли через разрез для диафрагм, хорошо оставлять одну диафрагму постоянно в объективе. Частая чистка линз необходима. Пыль, насыщая на поверхности линзы, смахивается мягкой кисточкой. Для вытирания линз употребляют чистую мягкую полотняную тряпичку или замшу, причем пальцами до линз дотрагиваться не следует. Перед протиранием можно подышать на линзу. В крайних случаях протирают линзу чистой ватой, смоченной в спирту, и сейчас же насухо вытирают сухой тряпичкой. Очень внимательным нужно быть при отвинчивании линз объектива и завинчивании их после чистки. Нужно помнить, что резьба на оправе очень тонка и что при завинчивании резьба может попасть не на свое место. Если неправильно вставленную в резьбу линзу завинчивать с применением силы, то резьбу и тем самым и объектив можно испортить. При завинчивании линзу необходимо повернуть сначала в левую сторону и только после легкого стука, доказывающего, что резьба попала на свое место, завинчивают в правую сторону, причем туто завинчивать не следует.

Литература по фотооптике

- Гримзель Э., Курс физики, III—Оптика. Гиз, 1932.
- Домарадский М., Фотообъектив. Изд. Журн.-газ. об'един., 1932.
- Гольдберг Е., Образование фотографического изображения. Перев. с нем. Изд. «Огонек», 1929.

3. Фотографические аппараты

Фотографическая камера состоит из меха в форме гармоники (рис. 48), соединенного с двумя стенками. На передней стенке *V*, обращенной к снимаемому предмету *G*, прикреплен об'ектив *O*, а в противоположной задней стенке *H* помещено матовое стекло *S*. Последнее в одних камерах можно более или менее приближать к об'ективу, в других, наоборот, передняя доска с об'ективом двигается вперед и назад по основной доске камеры. Матовое стекло вынимается совсем, в некоторых камерах откладывается на петлях и заменяется плоским ящиком, называемым кассетой.

Средняя часть камеры — мех в форме гармоники — образует темное пространство переменной длины. Когда наводка на фокус окончена, матовое стекло *S* (рис. 49) откладывается, и на его место вставляется кассета со светочувствительной пластинкой. Камера должна быть устроена так, чтобы пластина приходилась точно на место матового стекла, иначе вследствие малейшей разницы снимок будет нерезким.

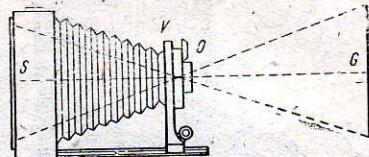
По своему виду и назначению камеры делятся на следующие основные группы: 1) на камеры нескладывающиеся, так называемые ящики и зеркальные камеры, и 2) на камеры с раздвижным мехом, которые в свою очередь подразделяются на ручные камеры с откидной основной дос-

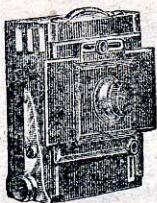
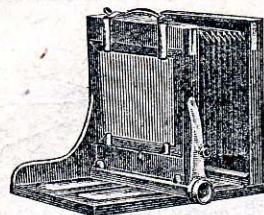
кой, на камеры на распорках и на штативные камеры. Впрочем строгой грани провести между ними нельзя, так как ⁴⁹ схема фотографической камеры

нередко штативными камерами пользуются как ручными, т. е. без штатива, и наоборот, каждая ручная камера может быть установлена на штатив. Кроме того камеры делятся еще на пластиночные и пленочные. Мы опишем в первую очередь более простые, по конструкции штативные камеры и затем перейдем к более сложным ручным камерам. Камеры, которые строятся для больших снимков, начиная от формата пластиночек 13×18 см и выше, при съемках всегда устанавливаются на штативах. Различают камеры дорожные, или правильнее — технические, и павильонные. Общепринятое до сих пор название «дорожная» камера нужно считать устаревшим, так как в настоящее время стараются брать в дорогу или путешествие камеру возможно меньшего размера и веса. Штативные камеры большого формата поэтому считаем правильнее называть техническими камерами.

Штативные, или технические, камеры

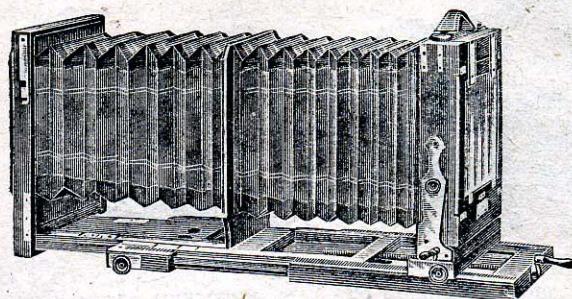
Для технических, производственных и архитектурных съемок и для репродукции требуются устойчивые аппараты, которые можно





50. Штативная (техническая) камера в раскрытом и сложенном виде.

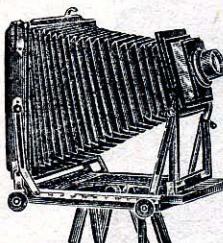
устанавливать на штативах. Вместе с тем такие аппараты должны быть удобны для переноски и складываться до возможно меньшего размера. На рис. 50 изображена (в раскрытом и сложенном виде) одна из наиболее распространенных форм штативной камеры. Перед съемкой откладывается основная доска, прикрывающая матовое стекло, и закрепляется в этом положении, затем выдвигается задняя рама с матовым стеклом, которую можно передвигать по основной доске при помощи кремальеры. Объективная доска в передней раме камеры, на которой прикреплен объектив, должна быть устроена таким образом, чтобы ее можно было передвигать в горизонтальном и вертикальном направлениях. Этим облегчается правильная установка изображения на матовом стекле: опусканием и подниманием доски можно получать больше или меньше переднего плана на снимке. Передвижение объективной доски в стороны применяется реже и в обычной практике имеет меньшее значение.



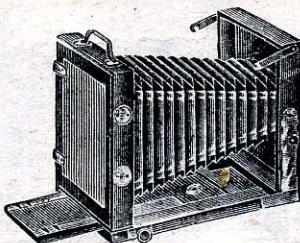
1. Камера с двойным растяжением меха.

Желательно, чтобы рамка с матовым стеклом имела уклоны вперед и назад для установки ее параллельно снимаемому предмету. Это очень существенно при съемках высоких зданий, а также предметов, имеющих наклонное положение, изображение которых нельзя получить резким при прямом положении матового стекла (разве только при употреблении маленьких диафрагм), при соответствующем же наклоне матового стекла получится резкое изображение на матовом стекле и отчетливый во всех частях снимок.

Большое растяжение меха, так называемое двойное (рис. 51), нужно в тех случаях, когда предполагают работать с длиннофокусным объективом или задней линзой симметрического объектива. Большое растяжение необходимо также при производстве увеличений иrepidукций.



52 Квадратная штативная камера с уклоном объективной части и коническим мехом.



53. Штативная камера с коническим мехом и переставляющейся задней рамой.

Различают камеры еще по виду мехов — одни сквадратны (рис. 51), везде одинаково широким, другие — с коническим, вперед уменьшающимся мехом (рис. 52 и 53). Имеется еще одно важное различие между камерами этого типа — это способ перестановки матового стекла (задней рамы) для вертикальных и горизонтальных съемок. У одних — с квадратной задней рамой — переставляется только рама с матовым стеклом (рис. 51), что делается очень легко и быстро. У других — для получения вертикальных съемок — нужно переставлять всю заднюю раму камеры, снимая ее с основной доски, поворачивая вместе с мехом на 90° и вновь закрепляя (рис. 53). Эта перестановка менее удобна, да и камера менее устойчива. Последняя система обыкновенно применяется в более дешевых камерах простой конструкции.

У многих штативных камер задняя рама укреплена неподвижно, а для наводки передвигается передняя часть камеры с объективной доской. Эти модели неудобны для снимания близко находящихся предметов и в тех случаях, когда нужно получить изображение оригинала в определенном масштабе, например при репродукции. Для получения резкого изображения приходится передвигать объективную часть дальше или ближе: она будет приближаться к оригиналу или удаляться от него, вследствие чего изображение будет получаться в большем или меньшем масштабе.

Мех камеры делается из кожи или коленкора. Главное условие — чтобы он не пропускал света, что легко проверить, если камеры вынести на яркий свет, закрыть объектив, поднять матовое стекло и, покрыв себя и заднюю часть камеры черным сукном, внимательно осмотреть ее изнутри.

Важно, чтобы в камере был приделан уровень (рис. 54) для проверки горизонтальной установки камеры, что при архитектурных и производственных снимках имеет большое значение.

Описание кассет для дорожных камер см. стр. 114.

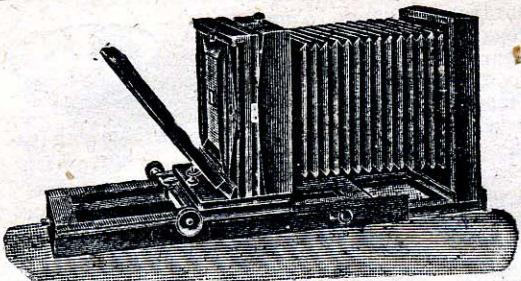


54. Уровень (вертпас).

Павильонные и репродукционные камеры

Павильонные камеры по своему устройству соответствуют описанным выше, но они в общем устойчивее и более приспособлены для павильонной работы. Рис. 55 представляет камеру более простого типа. Задняя рама снабжена матовым стеклом, которое откладывается назад и дает место кассете.

У некоторых аппаратов передняя часть камеры делается подвижной, задняя же с матовым стеклом, наоборот, неподвижной. У более крупных аппаратов почти всегда обе части делаются подвижными, и основная доска раздвигается.



55. Простая павильонная камера.

Репродукционные камеры в главных чертежах сходны с большими павильонными. Чтобы избежать наружных сотрясений, большую частью пользуются для них особыми качающимися штативами, на которых камера и доска для прикалывания оригинала монтируются на общей раме, подвешенной или поставленной на пружинах.

Ручные камеры

В тех случаях, когда при съемке не пользуются штативом, а держат камеру в руках, возможны только моментальные снимки, т. е. экспозицией не больше $\frac{1}{4}$ секунды. Для этой цели ручные камеры снабжаются моментальными затворами (стр. 104). Если желают делать снимки с выдержкой, то камеру нужно поставить на какую-либо устойчивую подставку (стол, скамейка, лестница, забор и т. п.) или штатив.

Маленькие модели ручных камер часто называются карманными камерами, хотя

не все они свободно помещаются в кармане.

Их делают для пластинок и пленок (плоских и катушечных) на разные форматы: $4,5 \times 6$, $4,5 \times 10,7$ (стереоскопические), 6×9 , 6×13 (стереоскопические), 9×12 , 10×15 , 13×18 см, редко больших форматов.

Размеры $4,5 \times 6$, 6×9 и 9×12 см — самые распространенные. В последнее время появились аппараты еще меньшего формата, соответствующие одному или двум кинокадрам.

Некоторые модели выпускаются с магазинной кассетой для большого числа пластинок (от 6 до 12, редко больше); другие приспособлены для обычновенных кассет или удобных кассет для плоских пленок или же кассет для катушечных пленок, допускающих заряжение на дневном свете.

Моментальные камеры с короткофокусными объективами иногда устанавливаются на постоянный фокус и закрепляются так, что они всегда готовы к съемке: надо только нажать спуск моментального затвора. Изготавливаются они конечно только для снимков маленького размера.

Более совершенные моментальные камеры снабжаются приспособлениями для регулирования скорости действия моментальных затворов; кроме того установка объектива производится здесь по шкале, указывающей положение объективной доски при различных расстояниях до снимаемого предмета.

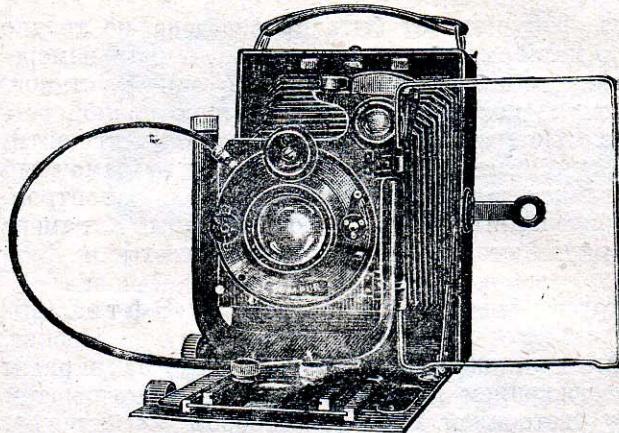
Ручные камеры с откидной основной доской

В таких камерах об'ективная часть выдвигается по откидной доске. Камеры этого типа наиболее распространены среди фотолюбителей. Их можно назвать универсальными, так как, с одной стороны, благодаря их затворам и видоискателям они пригодны для моментальных снимков с руки, с другой — благодаря длинной выдвижной доске, т. е. большо-дара растяжению и уклонам матового стекла или об'ективной части, применимы как практические штативные камеры. Ими можно пользоваться для различных съемок: видовых, портретных, архитектурных и пр.

В группе складных ручных камер достижения последнего времени выразились главным образом в построении легких и более плоских в сложенном виде камер, в более длинном растяжении меха при большой устойчивости основной доски и в точной работе всех частей камеры.

Из аппаратов этого типа на **рис. 56** представлены универсальный фотографический аппарат «Фотокор № 1» Государственного завода ВООМП в Ленинграде формата 9×12 см. Это — первый советский аппарат, к выработке которого в большом масштабе завод уже приступил, чтобы в ближайшее время обеспечить наших фотолюбителей и фотокружки необходимой фотоаппаратурой.

Камера снабжена анастигматом «Оратагоз» со светосилой $F : 4,5$, фокусное расстояние



56. Фотографический аппарат «Фотокор № 1» Государственного завода ВООМП в Ленинграде.

135 мм (стр. 70), изготавляемым на том же заводе из советского оптического стекла. Об'ектив, смонтированный с моментальным затвором типа «Компур», позволяет производить съемки с выдержкой и моментальные до $1/250$ секунды. Затвор приводится в действие посредством металлического спуска и гибкой шланги. Передняя часть камеры с об'ективом — подвижная: ее можно поднимать и опускать. Камера, коробка которой штампова-на из алюминия и обтянута черным шагренем, имеет на основной доске еще одну доску, по которой может двигаться передок камеры до-полнного (двойного) растяжения меха. Наводка

94. Фотографические аппараты

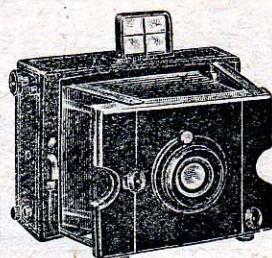
на фокус может быть произведена не только по матовому стеклу, но и при помощи измерения расстояния до предмета съемки с установкой по шкале, находящейся на основной доске. Аппарат «Фотокор № 1» имеет оптический видоискатель и кроме того рамочный видоискатель «Иконометр» с диоптром, приделанным с левого бока камеры. К камере прилагаются металлические кассеты и футляр.

Другой советский фотоаппарат «Эфтэ», выпускаемый артелью «Фототруд» в Москве, имеет также размер 9×12 см с одинарным растяжением меха. Он снабжен анастигматом со светосилой 1:6,3 с затвором «Варио», работающим со скоростью до $\frac{1}{100}$ сек. Аппараты «Эфтэ» по конструкции проще аппаратов «Фотокор № 1», но вполне пригодны для начинающих фотографов.

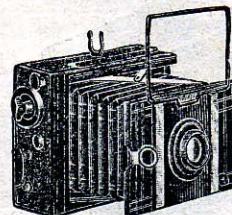
Кроме описанной ручной складной камеры у наших фотолюбителей можно встретить еще много других аппаратов различных типов и видов, попавших к ним из-за границы. Ниже мы постараемся дать короткое описание наиболее известных по своей конструкции аппаратов, разделяя их на отдельные группы.

Ручные камеры на распорках (клапп-камеры)

Эти камеры в сложенном виде имеют также форму плоского ящика, но раскрываются они иначе, чем описанная выше складная камера, иначе, именно простым растяжением камеры до от-



57. Клапп-камера на распорках.



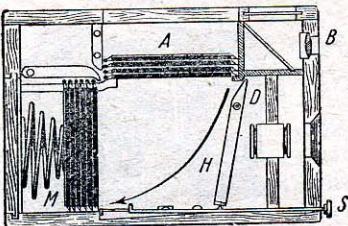
58. Клапп-камера с переставляющимися распорками.

каза, так как объектив находится снаружи. Когда выдвигается передняя часть с объективом, распорки автоматически становятся на место и закрепляются (рис. 57). Длина распорок рассчитана так, что при открытой камере расстояние объектива от матового стекла соответствует установке на бесконечность. На близко лежащие предметы наводка производится вращением объектива, смонтированного в оправе с так называемым червячным ходом. В некоторых моделях распорки могут быть переставлены с целью удлинения меха камеры (рис. 58). Клапп-камеры почти всегда снабжены щелевым затвором перед пластинкой, допускающим самые короткие экспозиции (до $\frac{1}{1000}$ секунды). Некоторые модели имеют два затвора: щелевой и центральный.

Благодаря быстрой подготовке камеры к съемке (для открывания требуется лишь несколько секунд) клапп-камеры на распорках



53. Ящичная (магазинная) камера.



60. Схема ящичной (магазинной) камеры.

особенно пригодны для фотопротерских и спортивных съёмок.

Для портретных съёмок вследствие небольшого растяжения меха эти камеры неудобны, так как позволяют снимать портреты только в небольшом масштабе.

Ящичные, или магазинные, камеры

Эти камеры отвечают требованию постоянной готовности к съёмке. Они состоят из ящика, в передней части которого вставлен объектив, а в задней помещается магазин для пластиночек.

В отдельных кассетах вкладывают 6 или 12 пластиночек (рис. 59). Матовое стекло отсутствует.

У дешевых камер объектив неподвижен и постоянно находится установленным на бесконечность. У более дорогих камер наводка на фокус производится перемещением объектива

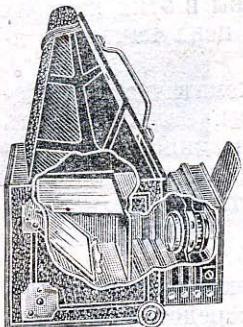
посредством рычага. Объективы в этих камерах простые и дешевые, поэтому цена камер невысока.

На рис. 60, мы видим схематическое изображение магазинной камеры. Задняя часть камеры служит запасным магазином для пластиночек или пленок. Пластиночки помещаются в жестяных кассетах. Пластиночки лежат лицевой стороной кверху на верхнем держателе *A*.

Когда нужно пластиночку экспонировать, то вытягивают штангу *S* и посредством вращающегося вокруг *D* рычага *H* пластиночка совершает указанное стрелкою перемещение и затем штангою устанавливается в фокусе. Экспонированные пластиночки остаются в магазине *M*, откуда потом и вынимаются для проявления. Эта перемена повторяется столько раз, сколько пластиночек имеется в магазине. Более совершенные аппараты этого типа снабжены двумя видоискателями для продольного и попречного снимания и имеют затвор, приспособленный для снимков с выдержкой и моментальных.

Зеркальные камеры

Дальнейшее развитие ящичной камеры — это так называемые зеркальные камеры (рис. 61). Они отличаются тем, что в них матовое стекло, по которому производится наводка на фокус, составляет часть видоискателя. Даваемое объективом изображение отра-



61. Разрез зеркальной камеры.

жается посредством осо-
бого откидного зеркала
на матовом стекле, имею-
щемся вверху камеры:
по нему и производится
наводка на фокус. Навод-
ку можно делать даже
тогда, когда в камере
приготовлена уже пла-
стинка для экспозиции,
так как зеркало весь свет,
падающий через откры-
тый об'ектив, отбрасы-
вает на матовое стекло;
пластина таким образом

совершенно защищена. Когда наводка окон-
чена, зеркало нажимом на спусковой рычаг
затвора автоматически поднимается вверху
и наглухо закрывает матовое стекло; одновре-
менно приводится в действие моментальный
затвор.

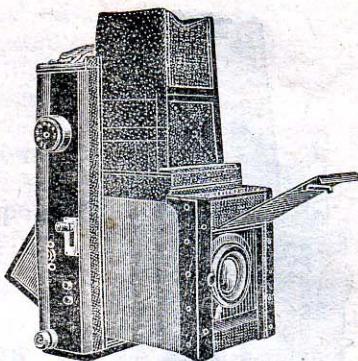
Главное преимущество зеркальных камер или «зеркалок» состоит в том, что можно видеть изображение в зеркале в том же самом раз-
мере, как оно получится на пластинке, и что
его можно наблюдать до самого момента съе-
мки; при этом изображение представляется
в правильном (не перевернутом) положе-
нии.

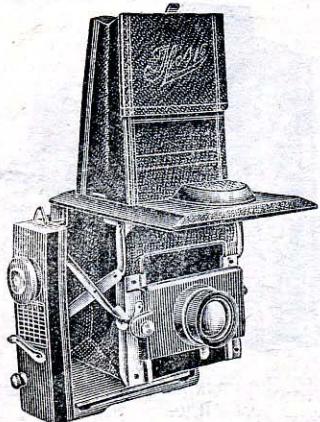
В других камерах изображение в видоискателе большей частью не вполне точно совпадает с изображением на матовом стекле, т. е. видо-
искатель захватывает площадь больше или

меньше той, какая получается на ма-
тovом стекле. Что
касается размера
и веса зеркальной
камеры, то они
обычно значительно
больше, чем у складных камер.
Эти недостатки в по-
следнее время старались устра-
нить постройкой складных моде-
лей, но для того,
чтобы они были
всегда готовы к съемке, их надо носить с собой
в раскрытом виде.

Нередко зеркальные камеры имеют два затво-
ра (секторный и щелевой) и снабжаются кро-
ме зеркала видоискателем с диоптром, что
делает их пригодными для самых разнообраз-
ных видов съемки.

На (рис. 62) изображена складная зеркальная камера в раскрытом виде. Об'ектив углублен в камера и защищается крышкой, которая при съемке служит солнечной блендой. Затвор может заводиться при закрытой камере, что увеличивает ее готовность к съемке. При по-
строении этой модели особое внимание было
обращено на уменьшение толщины камеры в сложенном виде, что достигается за счет
некоторого увеличения ее ширины и главным

62. Зеркальная камера в раскры-
том виде.



63. Складная зеркальная камера для формата $6,5 \times 9$ см с распорками.

причем об'ективная часть выскакивает вперед и прочно закрепляется в положении, параллельном заднему матовому стеклу; одновременно приподнимается складная труба визира. Кроме верхнего матового стекла имеется заднее для прямой наводки (без зеркала).

Пленочные камеры

Камеры с катушечными пленками являются только приспособлением вышеописанных типов для работы на пленках. О пленках мы еще будем говорить в главе о негативном материале, здесь же остановимся только на самих камерах.

образом высоты. Еще компактнее складная зеркальная камера с распорками, представленная на рис. 63.

В сложенном виде она имеет (на формат $6,5 \times 9$ см) размеры $14 \times 14 \times 5$ см, т. е. немногим больше обычных камер.

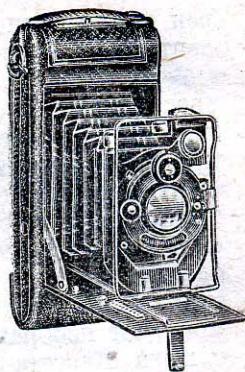
Об'ектив в закрытой камере защищен особой крышкой. В готовность для съемки камера приводится нажатием на кнопку,

По наружному виду каждую пленочную камеру можно узнать по врашающейся ручке для сматывания пленок.

Складные пленочные камеры отличаются расширениями по сторонам задней стенки корпуса, предназначенными для помещения катушек пленок. В остальном они ничем не отличаются от складных камер для пластиночек (рис. 64). И здесь передняя съемка камеры откладывается, и об'ективная часть выдвигается по основной доске. Как особый вид складной камеры надо отметить камеры с отъемной частью, заключающей пленочные катушки, что дает возможность наводить по матовому стеклу.

В последнее время появился ряд пленочных камер, приспособленных для снимания на кинолентах с перфорациями или без перфораций; они бывают раздвижные или с наводкой на постоянный фокус.

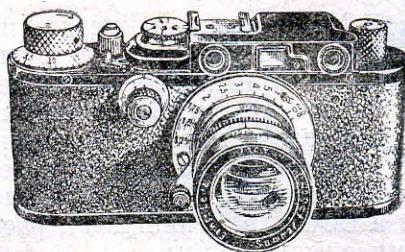
Самым значительным достижением в этом направлении следует признать камеру «Лейка» (рис. 65). Камера построена из металла (кроме шелкового щелевого затвора). Ее внешние размеры — $13,2 \times 5,5 \times 3$ см, вес (в заряженном виде) — 450 г. Формат снимков ра-



64. Складная пленочная камера.

вен двум кинокадрам (24×36 мм). Заряд ленты — 160 см — достаточен для 36 снимков. Объектив «Эльмакс» $F:3.5$. Щелевой затвор допускает снимки с выдержкой и моментальные в пределах от $1/25$ до $1/500$ сек. Для приведения камеры в состояние готовности к съемке достаточно выдвинуть объектив (для уменьшения объема объектива частью опускается в корпус камеры) и завести затвор, причем одновременно передвигается лента. Светосильный видоискатель с четырехугольной диафрагмой дает изображение, совпадающее с кадром снимка. Кассета устроена так, что можно вынимать (в темной комнате) для проявления часть ленты и даже один снимок, не ожидая полного использования заряда; можно заряжать кассету и на меньшее число снимков; автоматический счетчик указывает число сделанных экспозиций. Перемена кассет совершается на свету. Следует отметить, что кассеты не имеют обычно употребляемых полосок бархата, которые со временем истираются и начинают пропускать свет; устранена также в кассетах возможность появления продольных паралин.

Для камеры «Лейка» выпускаются также полезные дополнительные приборы, а именно: оптический дальномер «Фодис» (рис. 66). При наблюдении предмета съемки в этом приборе глаз видит два изображения; при поворачивании кружка с делениями оба изображения сближаются и наконец сливаются в одно; цифра, находящаяся в этот момент против



65. Камера «Лейка» для съемки на кинолентах



66. Оптический дальномер.

метки, показывает точное расстояние до предмета съемки. Теперь остается поставить рычаг подвижной оправы объектива на соответствующее расстояние по шкале; таким образом отпадает необходимость прямого измерения расстояния и устраивается возможность ошибки, связанной с определением расстояния на глазомер. Полезными дополнениями к камере являются также барабан для проявления неразрезанных пленок (стр. 139) и увеличительный аппарат (стр. 369) для увеличений до формата 18×24 см.

Экспериментальной лабораторией украинской деткоммуны изготовлен аппарат типа «Лейка». Экспертиза, произведенная группой участ-

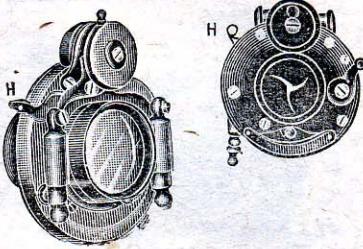
ников Менделеевского съезда, признала, что пленочные фотоаппараты с щелевыми затворами и об'ективами со светосилой $F:3,5$ «изготовлены целиком из отечественных материалов, что задача конструирования и изготовления в серийном масштабе разрешена вполне хорошо» и что «об'ектив, впервые изготовленный в СССР (в Ленинграде), рассчитан советскими специалистами».

4. Моментальные затворы

Моментальные затворы применяются в тех случаях, когда требуется очень короткая экспозиция — менее $\frac{1}{2}$ сек.; экспозицию в $\frac{1}{2}$ сек. и более можно производить посредством крышки об'ектива.

Моментальные затворы делятся на три категории, а именно: 1) затворы, надевающиеся на об'ектив или помещающиеся непосредственно за ним; 2) затворы, работающие между линзами, т. е. центральные; 3) затворы, помещающиеся перед пластинкой, — щелевые затворы. В дешевых ручных аппаратах встречаются по большей части затворы, состоящие из одной или двух жестяных пластинок с вырезом, приводимых в действие пружиной; к этому же типу относятся вращающиеся затворы. Они состоят из вычерненного жестяного кружка, поворачивающегося с помощью пружины перед об'ективом.

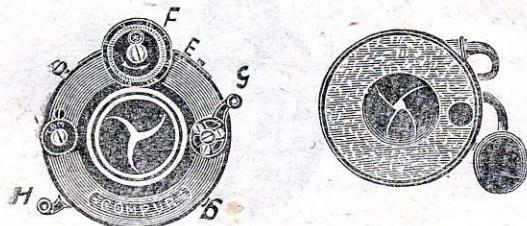
Более совершенны так называемые центральные затворы, которые в зависимости от того, состоят ли они из двух сегментов (лепестков)



67. Центральный затвор с двумя пневматическими регуляторами.

68. Центральный затвор для съемки с выдержкой и для моментальной съемки.

или из трех и более секторов, делятся на сегментные и секторные затворы. Их имеется много типов: изображенный на рис. 67: снабжен двумя пневматическими регуляторами; поворачиванием кружка G регулируется скорость (от $\frac{1}{100}$ до $\frac{1}{2}$ сек.), а нажатием рычага H затвор приводится в действие. Посредством рычажка (внизу) устанавливается величина диафрагмы. Второй тип (рис. 68) с устроенным сверху пневматическим регулятором и боковым рычагом G приводится в действие спуском H ; третий тип представляет собою изображенный на (рис. 69) затвор «Компур» с механическим регулятором для съемки с выдержкой при однократном и двукратном нажатии и для моментальной съемки. Кружком F со шкалой регулируют скорость от $\frac{1}{250}$ до $\frac{1}{1}$ сек.



69. Затвор «Компур» с механическим регулятором.

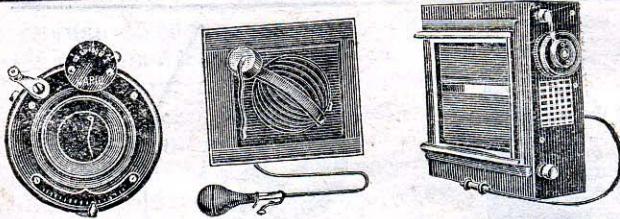
70. Автоматический затвор без приспособления для регулирования скорости.

Спуск находится у *H*, рычажок для заводки — у *G*. «Компур» причисляется к лучшим секторным затворам; им снабжаются аппараты «Фотокор № 1» советского завода ВООМП. (см. выше).

Наконец четвертый тип представляет автоматические затворы, у которых пружина отсутствует; они допускают только одну скорость (рис. 70), в среднем $\frac{1}{30}$ сек., или же скорость регулируется (рис. 71), но только в пределах от $\frac{1}{2}$ до $\frac{1}{100}$ сек.

Все эти центральные затворы устанавливаются также для выдержки (*Z* или *T*); при установке на *Z* затвор остается открытым до второго нажатия на спуск; при установке на *T* затвор остается открытым во все время, пока продолжается нажим на спуск.

При ландшафтных линзах секторные затворы



70. Автоматический затвор с приспособлением для регулирования скорости.
72. Затвор Грунднер.
73. Щелевой затвор.

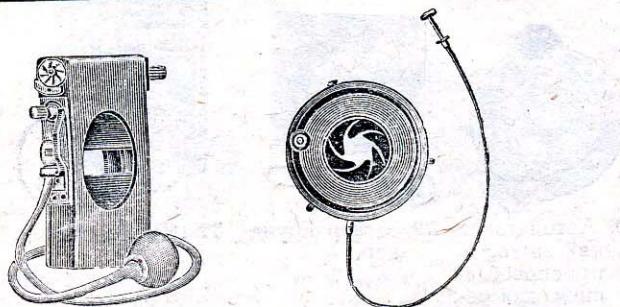
помещаются перед объективом; в двойных объективах они монтируются между передней и задней половинами, приблизительно в плоскости диафрагмы.

Затвор Грунднера (рис. 72) прикрепляется за объективом и благодаря своей бесшумной и невидимой для глаза работе предпочитается для портретных снимков.

У щелевого затвора (рис. 73) передвигается непосредственно перед пластинкой шторка из черной светонепроницаемой материи со щелью.

Таким образом освещаются одна за другой отдельные части пластиинки (у других моделей освещается сразу вся пластиинка).

Почти у всех шторных затворов можно изменять ширину щели от узкого просвета до полной величины пластиинки, а также регулировать быстроту их действия. Они допускают очень большой простор в продолжительности



74. Шторный затвор, надевающийся на об'ектив.

75. Секторный затвор, надевающийся на об'ектив.

экспозиции; ими можно производить как кратчайшие моментальные снимки, так и съемки с выдержкой любой продолжительности.

При среднем напряжении пружины и полной ширине щели (99 mm) для пластиинки $9 \times 12\text{ см}$ экспозиция в среднем будет равна $\frac{1}{10}$ сек., при ширине щели в 40 mm — $\frac{1}{50}$ сек., при щели в 10 mm — $\frac{1}{120}$ сек., и т. д.; при наибольшем напряжении пружины и ширине щели в 40 mm — $\frac{1}{40}$ сек., при щели в 10 mm — $\frac{1}{100}$ сек., при щели в 2 mm — $\frac{1}{800}$ сек.

Затвор приводится в действие пневматически с помощью резиновой груши или нажиманием кнопки.

Существуют также шторные затворы, надевающиеся на об'ектив (рис. 74) или прикрепляемые к передней стенке камеры. В последнем

случае об'ектив находится на особой дощечке на передней стороне затвора. Эти затворы также пригодны для съемок моментальных и с выдержкою; скорость действия их различна и легко регулируется.

Для штативных камер в последнее время предложены надевающиеся на об'ектив секторные затворы, которые допускают моментальные снимки и экспозицию с выдержкой (рис. 75).

Свойства затворов и испытание их

Из затворов, помещаемых между линзами об'ектива, следует отдать предпочтение центральным, работающим в плоскости диафрагмы, так как они дают равномерное освещение. Затворы, работающие непосредственно перед или за об'ективом, дают пластиинке неправильное освещение, если их диаметр недостаточно велик. В таких случаях при короткой экспозиции, даже с хорошим об'ективом, сильно уменьшаются освещенность и резкость краев изображения.

В секторных затворах действительное освещение короче нормального, так как во время открывания и закрывания пластиинок затвора об'ектив работает неполным отверстием.

Потеря света будет тем больше, чем короче экспозиция; так же при экспозиции в $\frac{1}{50}$ сек. эти затворы работают с заметной потерей света, а при $\frac{1}{300}$ сек. действие их становится неудовлетворительным.

Ими лучше пользоваться для съемок с выдержкой и моментальных не быстрее $\frac{1}{200}$ сек. Для более короткой экспозиции несравненно лучше щелевой затвор, а для спортивных съемок он безусловно необходим.

Хотя при фотографировании слишком быстро дви-

110 Моментальные затворы

жущихся предметов на некоторых местах пластиинки может получиться искажение вследствие неодновременного освещения ее, но мешает это в редких случаях.

Считается необходимым, чтобы ширину щели шторного затвора можно было регулировать. Это важно потому, что регулировать экспозицию удобнее всего изменением ширины щели. В тех затворах, где для этой цели изменяется еще натяжение пружины,двигающей валик, лучше работать средним напряжением ее, а экспозицию регулировать шириной щели.

Очень хороши конструкции, в которых возможно растягивание щели до полного размера пластиинки и установка для съемки с выдержкой. Регулировка щели и быстрота действия затвора производится помещенными спаружи кнопками.

Для ручной камеры с одинарными или двойными кассетами щелевой затвор перед пластиинкой будет конечно самым совершенным затвором. Для штативных камер больших размеров (13×18 см) он мало пригоден.

Чем больше размер камеры, тем нерегулярнее и медленнее действует щелевой затвор и тем возможнее сотрясение во время экспозиции. Для таких камер удобнее центральный затвор или же хорошо действующий шторный затвор, помещающийся перед объективом или позади него.

Обозначения скоростей, находящиеся на моментальных затворах, во многих случаях очень сомнительны (не считая допустимой неточности). Это особенно заметно, когда аппарат уже давно находится в действии или долго лежит в неблагоприятных условиях, так как частью от старости, частью от сырости пружины ослабевают и регуляторы меняют свое действие.

Есть несколько методов испытания правильности обозначения скоростей. Самый простой и наиболее точный следующий: ставят велосипед на шатун, на край заднего колеса приделывают блестящий стеклянный шар. Колесо должно приходиться против

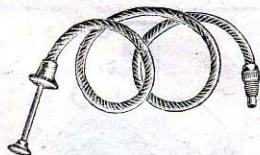
темного фона и освещаться солнцем. Повертывая педали рукой, колесо приводят в равномерное движение так, чтобы оно делало в секунду один или два оборота (помощник для вращения или снимания неоходим). Если снимают колесо, делающее один оборот в секунду, то на пластиинке получается маленькая черта, которая соответствует известной части всей окружности; например при длине черты в 3 мм и длине окружности в 100 мм получим $100 : 3 = \frac{1}{30}$ сек. — время, которое затвор был открыт.

Впрочем лучше, особенно при большой быстроте действия затворов, давать колесу два оборота, — тогда путь шара будет длиннее и ошибка измерения меньше. Измерение надо повторить несколько раз (это можно делать на той же пластиинке) и вывести из отдельных данных среднее, что и будет искомой скоростью.

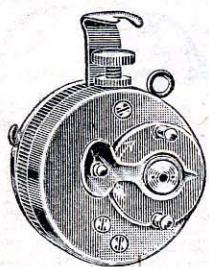
Приводятся затворы в действие или нажиманием рычага, или пневматически — резиновой грушей, или особым металлическим спуском (рис. 76). Резиновая груша в настоящее время выходит из употребления, и аппараты за редкими исключениями снабжаются металлическими спусками.

Существуют еще затворные спуски различных конструкций, позволяющие производить съемку на некотором расстоянии от аппарата. С таким приспособлением фотографу возможно например фотографировать самого себя без помощника или участвовать в снимаемой им группе.

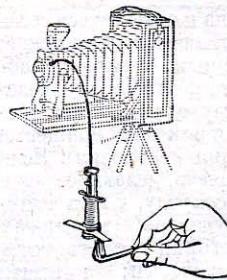
В последнее время появились автоматические приборы, допускающие точное регулирование времени, по истечении которого затвор приводится в действие.



76. Металлический спуск.



77. Автоматический затворный спуск.

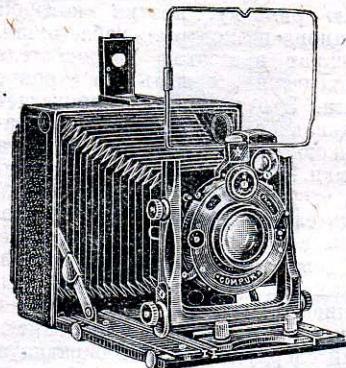


78. Автоматический спуск Шпitzера.

вие; они соединяются с вешней кнопкой металлического спуска. Некоторые конструкции дают возможность делать экспозицию с выдержкой от $\frac{1}{4}$ до 20 сек. (рис. 77). Из приборов этой категории отметим еще интересное простое приспособление Шпitzера (рис. 78). Взвешенная пружина прибора, соединенного с проволочным спуском, удерживается в напряженном положении полоской запальной бумаги, на которую опирается стержень прибора. Если подожечь оба конца бумаги, она тлеет секунд 20—25; когда начинает тлеть часть, на которую опирается стержень прибора, давление пружины преодолевает сопротивление бумаги, полоска разрывается, и давление стержня прибора на кнопку проволочного спуска приводит в действие затвор.

5. Видоискатель, или визир

Во многих ручных камерах наводка на фокус невозможна (например в ящичных и большинстве пленочных камер); кроме того часто нужно ускорить процесс съемки, так что



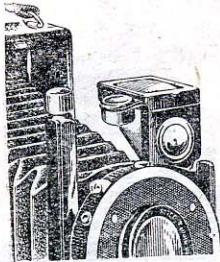
79. Ручная камера с видоискателем иконометром.

80. Видоискатель «Ньютона».

наводки на фокус по матовому стеклу не остается времени; поэтому каждая ручная камера снабжается видоискателем, называемым также визиром, т. е. приспособлением для наблюдения за правильным по отношению к аппарату положением снимаемого объекта.

Простейшим и вместе с тем очень практичным инструментом этого рода является рамочный видоискатель (иконометр), которым теперь часто снабжаются ручные камеры, между прочим и «Фотокор № 1». Он состоит из прикрепленной к передней части камеры сбоку (рис. 56) или сверху (рис. 79) рамки по величине равной размеру фотопластики. Против рамки находится диоптр (глазок). Рамка показывает границы изображения, которые дает объектив камеры.

Другой тип представляет видоискатель «Ньютона» (рис. 80). Он состоит из вогнутой линзы с начертанным крестом. Линза вставлена в металличес-



81. Видоискатель
«Брилиант».

ское изображение, которое настолько мало, что не позволяет правильно судить об изображении, получаемом в камере, кроме того он требует положения камеры при съемке не на уровне глаз, а на высоте груди, что неправильно, за исключением тех случаев, когда производится съемка объектов, находящихся на близком расстоянии. Очень удобен видоискатель, который показывает снимаемое изображение в размере формата пластиинки (или пленки), как например видоискатель зеркальных камер (рис. 61).

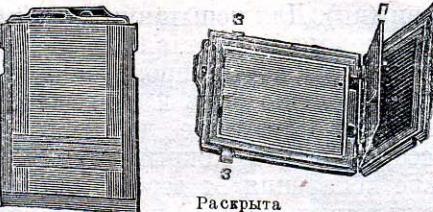
6 Кассеты

Для предохранения пластинок от действия света при вставлении их в камеру служат кассеты.

Двойные и простые кассеты

Штативные камеры, употребляемые для технических съемок, обычно снабжаются двойными

кую рамочку, против которой установлен диоптр для наблюдения. Аппарат при этом видоискателе приходится держать на уровне глаза. Это устройство допускает правильное наблюдение за установкой аппарата для момента съемки. Главное условие конечно, чтобы изображение в видоискателе точно совпадало с изображением на матовом стекле. К сожалению во многих устройствах подобного рода это не выполнено. Наиболее распространен видоискатель «Брилиант», имеющий сверху и спереди собирающую линзу (рис. 81). Он дает обращен-



82. Двойная кассета.

ными так называемыми альбомными кассетами (рис. 82). Эти кассеты делаются всегда из дерева. Одни из них раскрываются на две половинки наподобие книги и в каждую половинку вкладывается пластиинка эмульсией к задвижке (шторке). Обе пластиинки разделяются между собой черной жестянкой прокладкой *P*. После вложения пластиинки в кассету последняя закрывается и закрепляется металлическими застежками *З*. В двух наружных стенках кассеты имеются задвижки или шторки, которые бывают жесткие, т. е. несгибающиеся; встречаются также кассеты с полушторными, сгибающимися задвижками; которые после открывания могут перегибаться и прижиматься к камере. Имеются также двойные кассеты, которые не раскрываются. Пластиинки в них вкладывают после открывания задвижки.

Кассеты должны быть абсолютно непроницаемы для света (у плохо сделанных кассет свет может проникать через пазы при перегибании

задвижки). Для испытания кассет их заряжают пластинками и выставляют на несколько минут на солнце. По проявлении пластинок на них не должно быть и следов действия света. Пластинки, лежащие долгое время в новых кассетах, часто покрываются вуалью вследствие испарения от дерева или политуры. Поэтому новые кассеты надо оставлять на некоторое время раскрытыми.

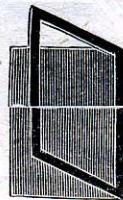
При наружных съемках для большей уверенности перед открыванием кассетной задвижки камеру покрывают черным сукном. Однако кассета хорошей работы должна быть настолько непроницаема для света, что с ней можно работать при полном солнечном свете без упомянутой выше меры предосторожности. Кассеты для ручных камер приготавляются из жести или большей частью из алюминия.

В этих так называемых простых или одинарных кассетах закладывается только одна пластина. Последняя закладывается со стороны задвижки после открывания последней (**рис. 83**).

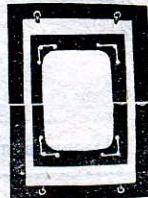
Для вкладывания в обычные кассеты плоских пленок (стр. 166) служат особые рамочки: это рамочки из картона (**рис. 84**) или из тонких пластинок металла (большей частью алюминия). Пленки вкладываются в эти рамки и вместе с ними в кассеты. Для применения в больших кассетах пластины меньших размеров пользуются деревянными вкладками (**рис. 85**), которые вкладываются в кассеты вместе с пластина-



83. Одинарная
кассета.



84. Рамочка для
плоских
пленок.



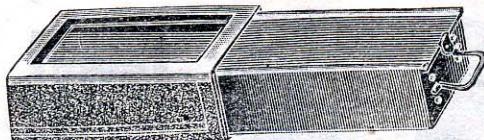
85. Вкладки
для пла-
стинок.

Магазинные кассеты

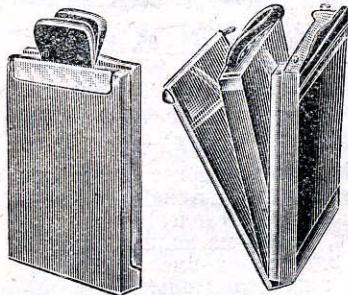
Вместо отдельных описанных выше кассет можно пользоваться так называемыми магазинами. Они состоят из кассеты и запасного отделения для известного числа пластинок. Такой магазин в обычных камерах просто вдвигается вместо обычных кассет. Пластины предварительно помещаются в металлические держатели (пластина с загнутыми с трех сторон краями), а затем вместе с держателями вкладываются в магазин. Современные магазинные кассеты состоят из двух вдвигаются друг в друга коробок. Перемена пластины здесь производится посредством выдвижения и обратного движения внутренней коробки (**рис. 86**).

Фильмпак

Плоские пленки или фильмы предварительно вставляются в специальные рамочки (**рис. 84**), а затем в обычные кассеты. Удобнее работать с плоскими пленками в особых упаковках, так называемых фильмпак или адаптер. Фильмпак (**рис. 87**) имеет 13 сложенных вдвое полос черной бумаги, каждая с выдающимся за адаптером концом. К противоположному концу каждой полоски прикреплена пленка, за исключением последней полосы, которая служит предохранительной оболочкой. Пакет



86. Магазинная кассета.



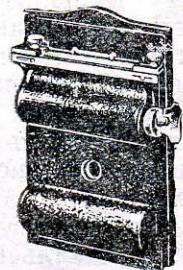
87. Фильмпак—кассета для плоских пленок.

ророванных особым способом. Вытягиванием полос черной бумаги пленки перемещаются из переднего отделения в заднее. В пакете пленки мы имеем простое устройство для перемены плоских пленок при дневном свете; кроме того пакет устроен так, что в темной комнате можно вынимать и проявлять отдельные пленки раньше, чем вся серия их будет экспонирована. Вынимать же пленки из кассеты при дневном свете возможно только в том случае, если весь пакет снят.

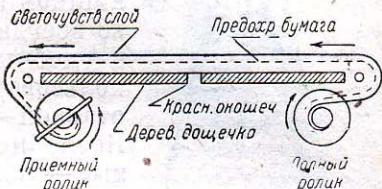
Роликовые кассеты

Для употребления пленок на катушках в обыкновенных камерах имеются особые роликовые кассеты

вкладывается в особую кассету для плоских пленок. При экспозиции задвижка выдвигается, из кассеты предохранительная полоска отрывается, и первая пленка приготовлена для съемки. Следующая пленка приготовляется для экспозиции точно так же — вытаскиванием бумажного язычка и отрыванием черной бумаги. Экспонированные пленки отделяются от неэкспонированных особым способом. Вытягиванием полос черной бумаги пленки перемещаются из переднего отделения в заднее. В пакете пленки мы имеем простое устройство для перемены плоских пленок при дневном свете; кроме того пакет устроен так, что в темной комнате можно вынимать и проявлять отдельные пленки раньше, чем вся серия их будет экспонирована. Вынимать же пленки из кассеты при дневном свете возможно только в том случае, если весь пакет снят.



88. Кассета для катушечных пленок.



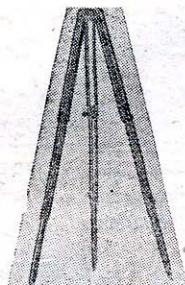
89. Положение пленки в роликовой кассете.

(рис. 88), которые можно пригнать к любой камере подходящего размера. В роликовых кассетах пленка передвигается, удерживаемая в одной плоскости, при помощи деревянной дощечки, поэтому она не может быть прямо перемотана с первого ролика на второй, как в пленочных камерах, а должна еще делать оборот через правый край дощечки, чтобы светочувствительная сторона пленки была обращена к объективу (рис. 89).

Старые кассеты этого типа требовали роликовых пленок особой намотки и поэтому были непрактичны; новые кассеты заряжаются обычными катушечными пленками. Надо заметить, что при роликовых кассетах матовое стекло требует некоторого изменения, так как пленка больше отдалена от объектива, чем эмульсионный слой пластиинки.

7 Штативы

При всех съемках с выдержкой, т. е. съемках с экспозицией примерно больше $\frac{1}{2}$ сек, аппарат должен стоять неподвижно; поэтому его необходимо укрепить на устойчивой подставке.



90. Выдвижной деревянный штатив.

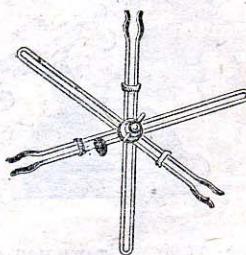
Дорожные штативы

На рис. 90 изображен выдвижной деревянный штатив; устройство его таково, что после развинчивания боковых винтов отдельные части штатива вдвигаются друг в друга. Такие штативы должны быть сделаны из особо обработанного дерева, иначе оно при сырой погоде может разбухнуть и тем затруднить работу.

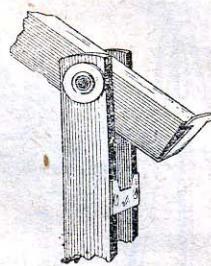
В тех случаях, когда снимают в комнатах и ножки штатива на гладком полу не имеют нужной устойчивости, приходится пользоваться особым прибором — закренителем штатива (рис. 91). Он скрепляет ножки штатива и не позволяет им изменять положение во все время работы. За неимением такого приспособления можно отчасти достигнуть той же цели подкладыванием под ножки штатива плоских резиновых или пробковых пластинок; еще проще связать ножки обыкновенной бечевкой.

Можно для этого воспользоваться находящимися поблизости предметами: столом, ящиком забором и т. п., но они не всегда будут под руками и неудобны, поэтому приходится пользоваться специальной подставкой — штативом.

Последние бывают нескладные — для съемки в павильоне и складные — для всяких других работ.



91. Штативодержатель.

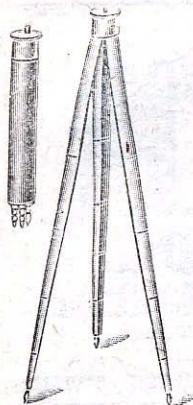


92. Шарнир для скрепления штатива.

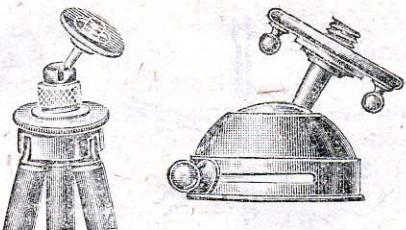
В некоторых штативах выдвигается только нижняя треть ножки, а средняя скреплена с верхней шарниром (рис. 92); на нижнем конце верхней части имеется упругая пластинка, которая при раскладывании штатива прочно скрепляет обе верхние части.

Металлические или так называемые трубчатые штативы (рис. 93) состоят из трех вдвигющихся друг в друга трубок. Такие штативы имеют только тот недостаток, что трубы легко сгибаются и современем распиниваются. Пользование трубчатыми штативами рекомендуется во всяком случае только для небольших камер.

Для некоторых целей приспособливают между треугольником штатива и камерой врашающуюся головку (рис. 94), при помощи которой достигается любой угол камеры, что особенно важно и представляет большие удобства для снимания облаков, потолков, медицинских снимков и т. п.

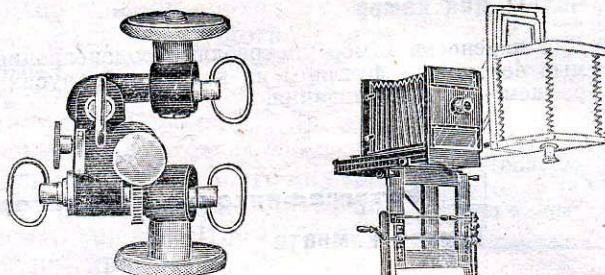


93. Трубчатый штатив.

94. Вращающаяся головка.
95. Штативная головка «Дрем».

Для более тяжелых камер применяется штативная головка «Дрем» (рис. 95). Особенность этого прибора состоит в том, что закрепление и ослабление шарового сочленения производится не винтом, а особым рычагом, что обеспечивает большую устойчивость камеры во всех положениях.

Более сложным и вместе с тем универсальным прибором является штативная головка «Дуотар» (рис. 96). Точность установки камеры при шаровом сочленении штативной головки крайне затруднительна: изменить например положение камеры в горизонтальной плоскости, не выводя ее из вертикального положения, почти невозможно. В приборе «Дуотар», представляющем комбинацию четырех взаимно перпендикулярных сочленений, возможно придавать камере любое положение и перемещать ее в любом направлении независимо от установки в других направлениях.

96. Штативная головка
«Дуотар».

Штативы снажены в верхней части (головке) винтом с нормальной нарезкой, подходящей к большинству камер. Исключение составляют камеры некоторых американских фабрик, требующие «английской» нарезки.

Штатив для технических съемок всякого рода представлен на рис. 97. Функция его видна из рисунка и не требует пояснения. Существует еще целый ряд приспособлений, заменяющих при установке камеры штативы. Обычно они состоят из штативной головки, прикрепленной к различным металлическим приборам,—для прикрепления камеры к велосипеду, дереву, забору и т. п.

97. Штатив для технических съемок.

Чехлы для камер

Для переноски камер употребляют водонепроницаемые чехлы или футляры из кожи или парусины с ремнем для подвешивания.

8 | Фотографическая лаборатория

Темная комната

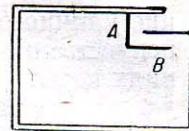
Для проявления пластиночек нужно совершенно темное, только красным светом освещенное помещение. Стены темной комнаты часто окрашиваются в матовый цвет, чтобы избежать всякого рефлекса, что для некоторых операций, например для приготовления ортохроматических пластиночек, очень ценно. Но это не обязательно: каждое помещение, которое можно затемнить в достаточной мере, годится для темной комнаты. При желании стены темной комнаты можно окрасить в коричневый цвет. Чтобы во время работы возможно было выходить и входить в темную комнату, устраиваются или двойные двери с промежутком в 70—100 см или непроницаемые для света занавеси. Еще лучше устройство, представленное схематически на рис. 99. За дверью, ведущей в темную комнату, поставлена стена, в стороне от нее другая стена A, а к этой последней под прямым углом, как видно на рисунке, еще стена B. Таким устройством достигается то, что даже при открывании двери свет не проникает в самую комнату.

Можно конечно обходиться и без этого устройства, надо только обратить внимание на то, чтобы свет не проникал через щели двери. Если свет проникает хотя бы в небольшие щели, то лучше всего внутри, за дверью темной комнаты, повесить занавес. Чтобы бедиться не проникает ли где-нибудь свет, достаточно остаться в комнате при совершенной темноте на несколько минут.

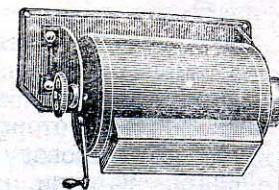
Точно также надо тщательно закрыть и окна; если данное помещение будет служить темной комнатой всегда, то окна плотно за-

мливаются двойным или тройным слоем коричневой или черной бумаги, служащей для упаковки пластиночек. Дневным светом лучше совершенно не пользоваться для освещения темной комнаты: он при своем непостоянстве, доходящем до колебаний в несколько сот раз, затрудняет правильную оценку негатива.

Фотографам-любителям, не имеющим в своем распоряжении комнаты, которую можно было бы сделать совершенно темной, рекомендуется заниматься проявлением по вечерам; отраже-



98. Устройство входа в темную комнату.



99. Фонарь для темной комнаты.

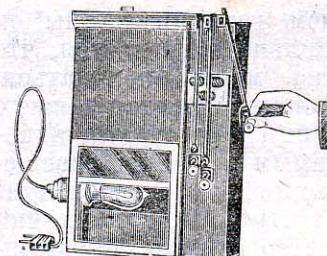
ние уличного освещения, при слабом действии искусственного освещения на больших расстояниях вообще, не вредит, слишком сильный свет устраниется закрыванием занавесей.

Освещение темной комнаты

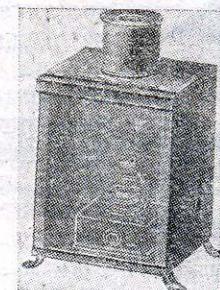
Для освещения темной комнаты, как уже сказано выше, лучше всего пользоваться искусственным светом. Для этой цели в продаже существуют лампы и фонари разнообразнейших конструкций — для газа, керосина — и электрические лампы накаливания.

На рис. 99 изображен целесообразно устроенный фонарь, который может быть присоединен ко всякому проводу электрического освещения. Фонарь снаружи имеет выдвижное матовое стекло, а внутри снабжен стеклами четырех сортов: бесцветным, оранжевым, светлокрасным и рубиново-красным. Средняя часть может вращаться посредством ручки, находящейся снаружи. Кроме того для более удобного использования света весь фонарь может вращаться вокруг продольной оси и ставиться в любое положение; таким образом свет может быть направлен вниз, горизонтально или вверх. Если свет через оранжевое стекло направить вниз, то получается приятный для глаз рассеянный свет, при котором можно заниматься фотографическими работами, не требующими особых предосторожностей.

Очень практичным оказался фонарь для темной комнаты, известный под названием «Ос-



100. Фонарь для темной комнаты „Осмилла“.



101. Фонарь для керосинового освещения.

милла» (рис. 100). В фонаре имеются три стекла: красное, желтое и матово-белое; любое из них, смотря по производимой работе, можно опускать вниз и помещать перед электрической лампочкой. Красное стекло опускается при проявлении, желтый свет служит при начале фиксирования и для проявления менее чувствительных бромистых и газопечатных бумаг, матовое стекло употребляется при рассматривании готового негатива.

Хотя в настоящее время электрическим освещением можно пользоваться почти повсеместно, все же иногда может встретиться надобность в применении керосинового освещения. На рис. 101 представлен один из наиболее употребительных фонарей, предназначенных для керосинового освещения. При покупке надо обращать внимание на то, чтобы фонарь не был слишком мал и был снабжен достаточной вентиляцией; в противном случае при гро-



102. Лампочка в рас- должностном горении лампы он настолько сильно нагревается, что стекла легко могут полопаться. Подобные фонари имеются также с электрическими лампочками накаливания. Самым удобным освещением для темной комнаты следует признать электрические лампочки накаливания со стеклом, окрашенными в красный цвет. Лампочки с красным стеклом должны быть подвергнуты спектроскопическому исследованию. Если нет уверенности в качестве стекла, то лучше предпочесть обыкновенные белые лампочки силой в 16 свечей и оберывать их двумя слоями материи или бумаги подходящего цвета. Надежными и удобными оказались лампочки с двойными стеклами (красное и оранжевое), монтированными в раскрывающуюся оправу (**рис. 102**): вполне закрытая лампочка дает красный свет, с открытым винтним стеклом — оранжевый и совсем открытая — белый.

Материал, употребляемый для стекол фонарей и для обертывания лампочек накаливания, может быть следующий:

Стекла: они имеются разных сортов, окрашенные в массе. Эти стекла вообще следует предпочесть другим, так как даже в больших листах они могут быть изготовлены совершенно равномерной окраски. Иногда впрочем такие стекла окрашены слишком сильно, что затрудняет работу с ними; при выборе их надо иметь это в виду. Кроме того употребляется так называемое рубиновое-кобальтовое стекло. К сожалению очень многие из та-

ких стекол негодны к употреблению вследствие неправильной и неравномерной окраски, что служит причиной затягивания пластина в уалью.

Окрашенные желатиновые листы: они прокладываются между двумя обычными стеклами. Окраска может вполне соответствовать их назначению, но беда в том, что от тепла, развиваемого фонарем, желатина легко коробится и рвется. При работе с электрической лампочкой этот недостаток почти устраняется. Если нет в распоряжении таких листов, то можно приготовить самому очень хорошие красные стекла следующим образом: две обычные непроявленные броможелатиновые пластины фиксируются, тщательно промываются и каждая пластина кладется минут на 15 в один из следующих растворов:

I. Воды	— 300 см ³
Метилвиолета	— 1 г
II. Воды	— 300 см ³
Тартразина	— 2 г

Высушенные после окрашивания пластины складываются вместе слой к слою.

Красные ткани, т. е. окрашенные в красный цвет материи, холст, шелк (имеющиеся в продаже), не пропускают вредных лучей и потому вполне пригодны для освещения темной комнаты. Достаточно, например, сбернуть такой материей электрическую лампочку, чтобы получить вполне хорошее освещение. Для фонарей кладут один или, еще лучше, два слоя такой материи между двумя обычными стеклами.

Негативная бумага так же имеется в продаже; она изготавливается разных цветов: красная, желтая, зеленая. Благодаря правильной и равномерной окраске она дает очень хорошее освещение. В исключительных случаях можно пользоваться папироносной бумагой темнокрасного цвета (бордо), идущей для изготовления бумажных цветов и абажуров; ее нужно сложить в 2—3 слоя.

Весь перечисленный материал пригоден только тогда, когда он не пропускает вредных для пластиночек лучей, т. е. пропускает темно-красный свет или слабый зеленый для пластиночек, не чувствительных к желтым и зеленым лучам; пластиночки, чувствительные к красным лучам, должны обрабатываться в полной темноте.

Хорошее красное стекло вовсе не должно быть чесучью темным. Некоторые хорошие, пропускающие только красный свет, стекла бывают светлее, чем другие—негодные, пропускающие вместе с красными лучами еще другие вредные лучи.

Точное исследование правильности окраски возможно только посредством спектроскопа (хотя бы карманного). При рассматривании против источника света должна быть видима только красная или темнооранжевая часть спектра.

Если же имеется в распоряжении спектроскоп для испытания красных стекол, то, чтобы убедиться в годности стекла, поступают следующим образом: броможелатиновую пластиночку, наполовину закрытую черной бумагой, выставляют на 1 минуту на свет испытуемого фонаря на расстоянии $\frac{1}{2}$ м и проявляют ее. Если красное стекло фонаря пропускает еще и вредный свет, то освещенная половина заметно чернеет в проявителе.

Часто бывают ошибки от того, что освещение темной комнаты слишком темно; свет должен быть не только надежным, но также достаточно светлым. Освещение должно быть настолько сильно, чтобы на расстоянии 50 см от фонаря можно было свободно читать печатный шрифт.

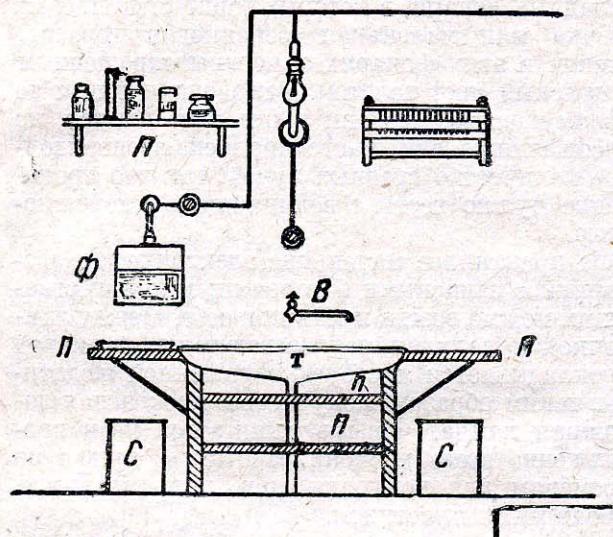
В путешествии употребляют маленькие

складные фонари, в которых горит стеариновая свечка или маленькая бензиновая горелка. Стекла в этих фонарях заменены окрашенным в красный цвет холстом. Эти фонари имеют то преимущество, что они легки и не боятся, но к сожалению они часто пропускают породочное количество вредных лучей, так что проявление нужно вести с величайшей осторожностью.

Еще практические маленькие электрические фонарики с запасными батареями; в путешествиях их можно всегда иметь при себе. Между лампочкой накаливания и осветительной линзой прокладывается листочек окрашенной желатины, таким образом получается прекрасная дорожная лампа. Фонарь зажигается не в продолжение всего времени работы, а только по временам для контроля при вкладывании и проявлении пластиночек.

Стол для проявления

На рис. 103 схематически представлено устройство стола для проявления. *T* — таз, снабженный посередине стоком для воды и поддерживаемый двумя подставками *AA*. Направо и налево от таза, а также вверху налево и внизу устроены полки *P* для растворов и кювет для проявления. Над тазом влево повешен фонарь *F*. На правой стороне висит станок для негативов. Над тазом *T* помещается водяной кран *B*, открывающийся и закрывающийся простым повертьванием его. Над краном находится бе-



103. Обстановка темной комнаты.

лая электрическая лампочка. Сосуды *С* служат для хранения остатков, заключающих в себе серебро. За исключением водопровода можно повесить средних размеров цинковый резервуар со спускным краном. Таз может быть заменен деревянным ящиком, выложенным листовым свинцом или залитым смолой.

На рис. 104 изображен переносный стол для проявления в виде умывальника. Направо висит фонарь, налево — резервуар для воды с вращающимся краном. Бак под ним снабжен отверстием для стока воды в ведро. На правой

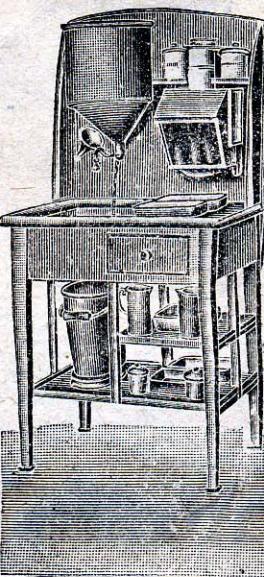
стороне достаточно места для установки кювет, склянок и т. п. и для прикрепления полочек. При отсутствии постоянной темной комнаты можно устроиться удобно в ванной комнате. Лампа и полки для установки склянок и т. п. прикрепляются к стене, вместо стола для проявления служит доска, прикрепленная к стенке; в случае необходимости ее делают откидной.

Кюветы и баки для проявления

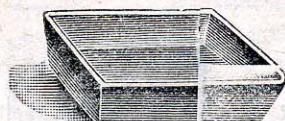
Для фотографических работ употребляются плоские кюветы (рис. 105).

Дно их должно быть несколько больше обрабатываемых пластинок, так как при слишком тесной кювете очень трудно вынимать пластиинки. Дно должно быть ровное; при вогнутом дне, или при наличии особых накладок приходится расходовать значительно больше растворов.

Очень удобны кюветы из палье-маше, но они требуют очень аккуратного обращения. Повреждения, особенно скоро образующиеся на краях кюветы, после хорошей просушки дол-



104. Переносный стол для проявления.



105. Кювета.

жны быть немедленно покрыты асфальтовым лаком, иначе кюветы в скором времени, вследствие проникновения в них растворов, приходят в негодность.

Кюветы употребляются только для одних и тех же растворов, например только для проявления, или фиксирования, или вирирования, или усиления и т. д.

Хорошими кюветами считаются эмаль и рованные, но только в том случае, если слой эмали достаточно толст. Кюветы с тонким слоем эмали быстро портятся, слой трескается, а местами и совсем отскакивает. С такими кюветами работа опасна, даже в том случае, если они предназначены только для одного процесса. Наиболее распространены фарфоровые и стеклянные кюветы. Первые благодаря их белому цвету удобны тем, что в них легче заметить всякого рода грязь, приставшую к их стенкам и углам, и потому легко держать в чистоте. Несколько неудобны они тем, что зимою в холодной лаборатории они сильно охлаждают растворы. В таких случаях их перед употреблением нужно согреть теплой водой.

Имеются также кюветы из целлюлоида; они очень легки и довольно прочны, портятся они лишь от спиртовых, сильно кислотных и сильно щелочных растворов.

Попадаются также кюветы из прозрачного целлюлоида, закрытые с одной стороны приблизи-

тельно на $\frac{1}{5}$ часть всей поверхности. Их можно ставить почти вертикально, что позволяет рассматривать пластиинку на просвет, не вынимая ее из кюветы и без риска разливать раствор.

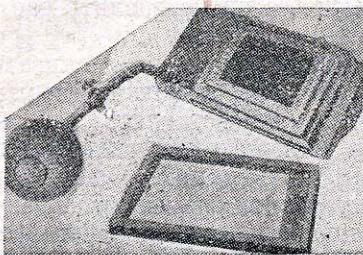
После употребления кювету надо ополоскивать и опрокидывать, чтобы вся жидкость стекла. Крайне непохвален обычай оставлять в кюветах уже бывшие в употреблении растворы и даже давать им высыхать в них.

Несмотря на то, что стеклянные и фарфоровые кюветы легко отчищаются (горячей водой с прибавкой в случае необходимости нескольких капель соляной кислоты), все-таки лучше для каждого процесса брать особую кювету, во всяком случае нельзя употреблять например кювету из-под фиксажа для проявления или усиливания, так как это влечет за собою массу неудач.

Чтобы не перепутать кюветы, надо снабдить каждую из них с внешней стороны надписью (масляной краской).

Для проявления пластиинок на свету (без лаборатории) т. Сытин построил металлическую закрытую коробку—кувету, донышко и крышка которой прикрыты красными стеклами (рис. 106). Прибор снабжен добавочной рамкой, при помощи которой экспонированная пластиинка переносится из кассеты внутрь прибора. После этого в прибор из резинового баллона по трубке вливают проявитель. Проявление ведется при просвечивании прибора снизу лампочкой карманного электрического фонарика. По окончании проявления проявитель выкачивают резиновым баллоном, негатив сполоскивается водой (также при помощи баллона), вынимается из

прибора под прикрытием темной материей и переносится в фиксажную ванну. Этот проявительный прибор оказался очень полезным в путешествиях (экспедициях) для проверки экспозиций целой серии снимков.



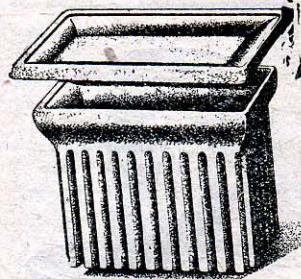
106. Прибор для проявления на свету.

рисунков проявительных баков. Страйтся баки из цинка, свинца и стекла.

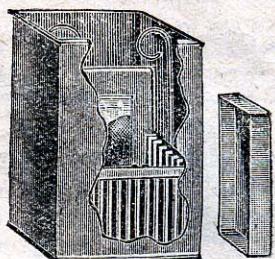
На **рис. 107** изображен простейшей конструкции бак, который после вложения пластинок закрывается крышкой.

Очень удобный проявительный бак с вынимающейся подставкой для пластинок представлен на **рис. 108**.

108. Подставка вмещает 12 пластинок 9×12 см. Устроеными по сторонам подставки выступами пластинки удерживаются в вертикальном положении так, что не могут касаться друг друга, и со всех сторон свободно омываются раствором проявителя. Поражение желатинового слоя благодаря форме ребер невозможно. Наполнив бак раствором проявителя, поднимают вверх подставку для пластинок и закрепляют ее в этом положении посредством откидных ручек; затем можно устанавливать пластинки. Потом подставка с пластинками вновь опускается, и бак закрывается крышкой. Проявление пластинок должно конечно происходить в темной комнате. По временам подставку поднимают



107. Проявительный бак

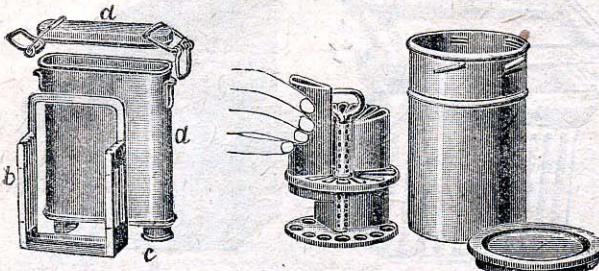


108. Бак для вертикального проявления пластинок.

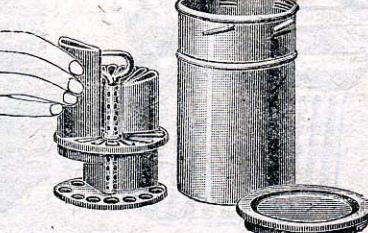
кверху, устанавливают посредством ручек и осматривают пластинки перед фонарем темной комнаты. Есть еще баки, закрывающиеся герметически; их можно во время проявления высосать на дневной свет; также на дневном свету можно влиять и выливать проявитель. Такой бак состоит из никелированного металлического ящика (**рис. 109**) небольшого объема со станком для 6 пластинок или плоских пленок в специальных рамочках.

Для проявления плоских пленок служит специальный проявительный аппарат (**рис. 110**). Пленки вкладываются (в темной комнате) в особый держатель с 6 или 12 отделениями, расположенным звездообразно. Этот держатель спускается затем в проявительный бак (на рисунке на правой стороне), наполненный раствором проявителя; после этого бак плотно закрывается крышкой.

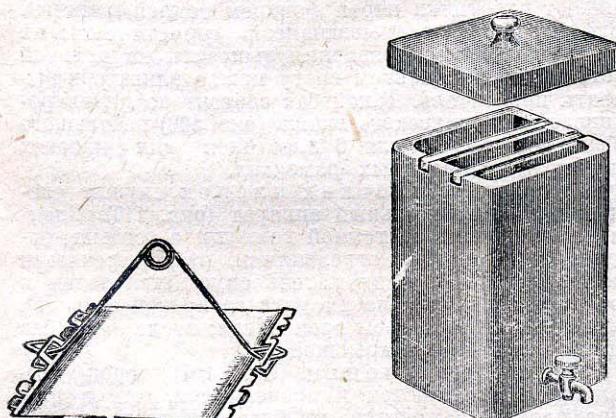
Катушечные пленки (стр. 167) перед проявлением разрезаются и проявляются, как и плоские пленки, в кюветах; удобны для этого особые держатели (**рис. 111**), растягивающие пленку и дающие возможность погружать ее в проявитель и вынимать, не касаясь руками раствора. Можно проявить катушечные пленки и неразрезанными (стр. 231);



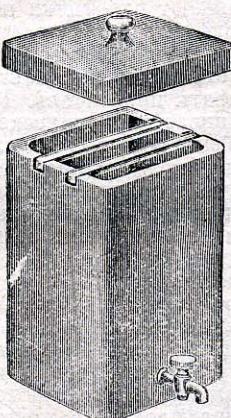
109. Бак для проявления пластиинок на дневном свете.



110. Бак для проявления пленок.



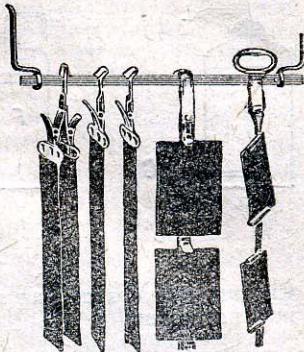
111. Держатель пленок.



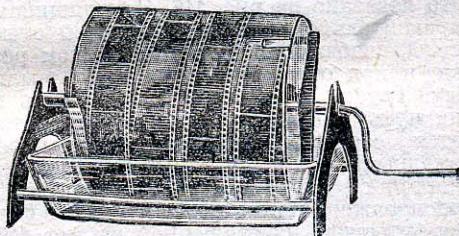
112. Проявительный бак для катушечных пленок.

для этого существуют баки, позволяющие проявлять вне темной комнаты. Пленка наматывается на особый ролик, который для проявления вместе с пленкой опускается в проявительный бак. Для проявления большого числа плоских или катушечных пленок употребляются также фаянсовые суды (рис. 112), в которых катушечные пленки (не разрезанные) и плоские пленки подвешиваются на особых зажимах (рис. 113).

Для проявления кинопленок, снятых например камерой «Лейка» (стр. 103), построен



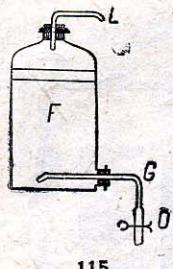
113. Зажимы для пленок.



114. Барабан для проявления кинопленок. проявительный прибор с вращающимся барабаном, на который наматываются пленки (рис. 114).

Бутылки и склянки

Растворы проявителей сохраняют в бутылках с обыкновенной, резиновой или притертой стеклянной пробкой. Рекомендуется держать рас-

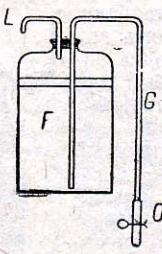


115

Склянки для сохранения проявляющих растворов.

концентрированные растворы действия воздуха имеет меньше влияния, чем на разбавленные.

Очень удобны бутылки, снабженные трубочками, как это показано на **рис. 115**. Находящийся в бутылке *F* проявитель стекает по изогнутой стеклянной трубке *G*, снабженной на конце куском резиновой трубы, и, при открывании зажима *O* выливается наружу. Трубка *L* изогнута, чтобы пыль не могла проникнуть в бутылку. Такое устройство рекомендуется особенно фотографам, проявляющим не ежедневно и потому испытывающим много неприятностей от порчи растворов. Если же не имеется в распоряжении такой бутылки, то можно пользоваться бутылкой, изображенной на **рис. 116**, устройство которой понятно из рисунка и не требует обяснений. Чтобы избежать скорой порчи проявителя, нужно налить на него приблизительно в 1 см толщины слой вазелинового масла, которое совершенно защищает проявитель от соприкосновения с воздухом, благодаря чему он не окисляется и потому долгое время остается годным к употреблению. Само собой разумеется, при отливании проявителя надо следить за тем, чтобы вместе с проявителем не вылилось и масло, иначе на пластинках могут



116

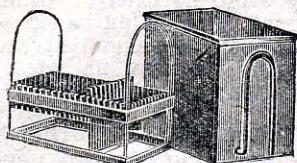
творы по возможности в небольших, наполненных до горлышка и хорошо закупоренных бутылках; при частом открывании бутылок от действия воздуха растворы скоро портятся. На

образоваться пятна. Ввиду этого не следует выливать проявитель до последней капли. При наполнении бутылки новым проявителем последний просто вливается в нее, не обращая внимания на масло; оно вскоре опять собирается на поверхности.

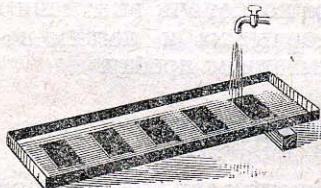
Рекомендуется снабжать все бутылки этикетками с четкими надписями, лучше всего черной тушью; при желании этикетки можно отлакировать цапоновым лаком. В случае если притертая пробка слишком крепко засела в горлышке бутылки, можно помочь выниманию легким нагреванием горлышка и легким постукиванием и поворачиванием пробки.

При способления для промывки

Проявленные и отфиксированные пластинки должны быть промыты. Отдельные пластинки промывают в тазу *T* (**рис. 103**), пуская на них воду из крана *B*, или кладут их на более продолжительное время в кювету, в которую пускается ток воды. Для одновременной промывки нескольких пластинок существуют различные приспособления. Часто пользуются баком, изображенным на **рис. 117** с вынимающейся подставкой, в которую вставляются пластинки так, чтобы они не могли друг друга касаться. Эта подставка опускается затем в бак с водой (или же, при неимении такого, в какой-нибудь другой сосуд с водой). Самое простое устройство для промывания пластинок — плоский ящик из листового цинка, размером соответствующий обрабатываемым пла-



117. Бак для промывки пластиночек.



118. Ящик для промывки пластиночек.

что уже отчасти промытые пластиночки не загрязняются вновь поступающими, конечно при условии, что не подвергавшиеся промывке пластиночки будут положены вниз и таким образом содержащая гипосульфит вода не коснется других пластиночек.

Лабораторные принадлежности

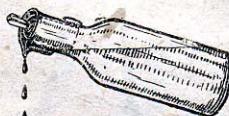
Для отмеривания растворов проявителя используют стеклянную мензурку, лучше цилиндрической формы (рис. 119), емкостью в 100 и более см³, смотря по производимой работе.

стинкам. Ящик становится немного наклонно, чтобы вода стекала по пластиночкам (рис. 118). Для большого количества пластиночек используется приспособление, в котором несколько таких ящиков поставлены на железную подставку так, чтобы вода из верхнего ящика переливалась в нижний. Это приспособление имеет перед другими то преимущество,

несколько таких ящиков поставлены на железную подставку так, чтобы вода из верхнего ящика переливалась в нижний. Это приспособление имеет перед другими то преимущество,



119. Мензурка.

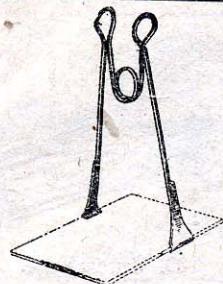


120. Капельница.

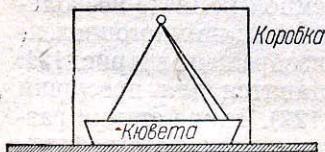
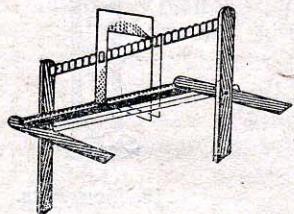
Кроме того при проявлении нужна капельница (рис. 120) для раствора бромистого калия. Нужно также иметь в темной комнате несколько держателей для пластиночек; из многочисленных конструкций одна изображена на рис. 121. Промытые пластиночки ставятся для просушки на особые станки (рис. 122). Такие станки разных величин продаются во всех фотографических магазинах.

Если станков для пластиночек не имеется, то последние ставятся наклонно на пропускной бумаге и верхним краем прислоняются к стене, причем эмульсия должна быть обращена к стене, так как иначе на желатине может осесть пыль.

Полезно еще иметь в темной комнате картонную коробку, оклеенную черной бумагой, соответственной употребляемым для проявления кюветам величины; ею прикрывают кювету с проявляющейся пластиночкой, если приходится временно выходить из темной комнаты (рис. 123). Кроме того вблизи стола должно



121. Держатель пластинок. 122. Станок для пластинок.



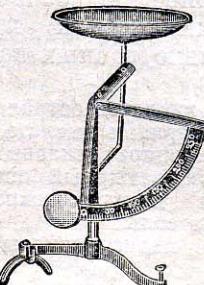
123. Коробка для прикрывания кюветы во время проявления.

с роговыми чашками) или так называемые французские весы, употребляемые без разновеса (рис. 124); в большинстве случаев они отвечают своему назначению. Следует заметить, что химические продукты ни в каком случае не должны насыпаться прямо на чашки весов, это повело бы к загрязнению их и порче продуктов. Сначала надо подложить лист бумаги, вывернуть весы и потом уже насыпать вещество для взвешивания. Во многих случаях требуется секундомер или песочные часы, градусник для измерения температуры растворов, спиртовая лампочка, газовая горелка или электрический нагреватель для нагревания кюветок и растворов, ста-

висеть чистое полотенце для вытирания рук; поблизости должна также лежать тряпочка для вытирания проявительного стола.

Для отвещивания химических продуктов служат ручные весы (следует особенно рекомендовать

канчики для составления и отливания растворов, стеклянные воронки для переливания и фильтрования и стеклянные палочки для размешивания растворов.



125. Склянка для химических продуктов.

Химические продукты

Сухие химические вещества

должны храниться исключительно в хорошо закупоренных широкогорлых склянках с притертыми пробками (рис. 125). Хранение в коробках и тем более в бумажных пакетиках совершенно недопустимо. Жидкие продукты сохраняются в бутылках также со стеклянными пробками.

Химические продукты, отмеченные в нижеследующей таблице двумя крестами (++) , очень ядовиты; они должны храниться отдельно от других — в специальной посуде с четкими надписями. Если темная комната, где они хранятся, не запирается на ключ или ключ не убирается, то держать их следует в особом шкафчике, предназначенном исключительно для хранения ядовитых веществ. Ключ от шкафчика должен быть спрятан в надежном месте. Более слабые яды отмечены одним кре-стиком (+).

В таблице приведены большей частью те из важнейших химических продуктов, которые имеют несколько разных названий.

- + Азотная кислота=острая или крепкая вода=селитриная кислота.
Алкоголь=спирт этиловый=випный спирт.
Аммиак=кашатырный спирт.
Аммоний двухромовокислый=двурамовоаммиачная соль.
Аммоний надсернокислый=персульфат аммония.
- + + Аммоний роданистый=аммоний серносинеродистый=аммоний серноцианистый.
Аммений углекислый=средняя углеаммиачная соль.
Аммоний хлористый=нашатырь.
Бертолетова соль=калий хлорноватокислый.
Бура=натрий борнокислый.
Белок=альбумин.
Винная кислота=виннокаменная кислота.
Гипосульфит=натрий серноватистокислый.
Двойная лимоннокислая соль (окисная) железа и аммония=аммиачное лимоннокислое железо.
Двойная хлористая соль платики и калия=хлороплатинит калия.
Железо сернокислое=железный купорос=сернокислая закись железа.
Железо щавелевокислое (закисное)=щавелевожелезистая соль.
Железо щавелевокислое окисное=щавелевожелезная соль.
Золото хлорное=коричневое хлористое золото=треххлористое золото.
Золото хлористое=однохлористое золото.
Золото хлорное с калием=двойная соль хлорного золота и калия.
Золото хлорное с натрием=двойная соль хлорного золота и натрия.

- + Калий едкое=тидрат окиси калия.
Калий азотнокислый=азотнокалиевая соль.
Калий бромистый=бромокалиевая соль.
Калий двухромовокислый=двурамовоокалиевая соль=красная хромовая соль=хромпик.
калий железистосинеродистый=желтая кровяная соль.
- + + Калий железосинеродистый=красная кровяная соль.
Калий марганцевокислый=марганицевокалиевая соль=перманганат калия.
Калий метабисульфит=калий метадвусернокислый.
- + + Калий синеродистый=цианистый калий.
Калий углекислый=поташ.
- + + Калий щавелевокислый=щавелевокалиевая соль.
Квасцы калийные=квасцы обыкновенные=квасцы алюминиевокалиевые=квасцы постапные=двойная сернокислая соль калия и алюминия.
Квасцы хромовые=хромовокалиевые квасцы=двойная соль калия и хрома.
- + + Кровяная соль красная=калий железосинеродистый=красное синькали.
Кровяная соль желтая=калий железистосинеродистый=желтое синькали.
- + Медь сернокислая=медный купорос=синий купорос.
Натрий двууглекислый=двууглекислая сода.
Натрий кислый сернистокислый=двусернистокислый натрий=кислая сернистонатриевая соль=бисульфит натрия.
Натрий сернистокислый=сульфит натрия-сульфит.
Натрий сернистокислый кислый=кислая сернистонатриевая соль.
Натрий серноватистокислый=гипосульфит=антихлор.
Натрий углекислый=сода=угленатриевая соль.

- Натрий уксуснокислый = натрий-апетат.
- Натрий фосфорнокислый = двухосновной фосфорнокислый натрий.
- Натрий хлористый = поваренная соль.
- + Натрий едкий = гидрат оксида натрия = каустическая сода.
- Нашатырный спирт = аммиак.
- Перекись водорода = двуокись водорода = гидроперекись.
- Персульфат аммония = аммоний кадсернокислый.
- + Пирогаллол = пирогаллоловая кислота.
- Пирокатехин = бренцатехин.
- Платина хлорная = четыреххлористая платина.
- Поташ = калий углекислый = карбонат калия.
- + + Роданистый аммоний = аммоний серносинеродистый = аммоний серноцианистый.
- + + Ртуть хлорная = двуххлористая ртуть = сулема.
- Свинец азотнокислый = азотносвинцовая соль
- + Свинец уксуснокислый = свинцовий сахар.
- Серебро азотнокислое = азотносеребряная соль = ляпис = адский камень.
- + Соляная кислота = хлористоводородная кислота.
- Сода = натрий углекислый = угленатриевая соль = карбит натрия.
- + Спирт метиловый = древесный спирт.
- + Сулема = ртуть хлорная = двуххлористая ртуть.
- + Серная кислота = купоросная кислота = купоросное масло.
- Тиокарбамид = сульфокарбамид.
- + + Циалистый калий = калий синеродистый.
- Эфир = эфир этиловый = эфир серный.

Само собой разумеется, химические продукты, отмеченные одним крестом, тоже вредны для организма человека, и введение их в кровь (через порезы) или в желудок следует безусловно остерегаться.

Литература. Э. Валента, Химия фотографических процессов в 2 книгах. Перевод с нем. под ред.

Д. Лещенко, Научное хим.-техн. издательство, Ленинград, 1925 г.
В. Яштолльд-Говорко и К. Мархлевич, Фотоматериаловедение, «Огонек» 1928 г.

9 Негативный материал

Общие сведения

При фотографических съёмках употребляются пластинки, имеющиеся в продаже. Большей частью это бромосеребряные желатиновые пластинки, т. е. стеклянные пластинки, покрытые с одной стороны светочувствительным слоем, состоящим из мелкораздробленного бромистого серебра, связанного желатиной. Существуют также фотографические пленки, или фильмы, это — гибкий тонкий целлюлоид, покрытый тем же светочувствительным слоем, как и пластинки (см. ниже). Для специальных целей (репродукционных и технических работ) изготавливаются еще бумажные негативы, где подкладочным материалом для эмульсии служит бумага.

Светочувствительным веществом в слое негативного материала является бромистое серебро. Описание образования и свойства бромистого серебра, а также хлористого и иодистого серебра и получение светочувствительных слоев при помощи этих веществ, как и вообще физико-химическая сторона фотогра-

фических процессов, не входит в задачу этой книги, посвященной начинающим фотографам.

Для дальнейшего углубленного изучения основ фотографии имеется очень хорошая литература на русском языке (стр. 275), которой рекомендуется пользоваться после ознакомления с фотографией по этой книге.

Фотографические пластиинки и пленки нужно хранить в сухом и прохладном помещении. Особенно их нужно оберегать от сырости и испарения от химических продуктов и растворов. Поэтому не следует их держать в лабораториях и в шкафах, в которые убираются химические продукты.

Хотя неоднократно указывалось, что бромосеребряные пластиинки были годны для употребления спустя десять лет по изготовлению, и даже больше, но такие пластиинки имеют общую и сильную краевую вуаль. Без заметных изменений при благоприятных условиях хранения (не сырь и не жарко) пластиинки средней чувствительности сохраняются годами, высокочувствительные пластиинки сохраняются 2—3 года; пластиинки наивысшей чувствительности и ортохроматические приходят скорее в негодность.

Фотографические пластиинки выпускаются в продажу упакованными в коробки; на последних имеются отметки, указывающие размеры пластиинок и их количество, а также светочувствительность слоя.

Размеры пластиинок бывают следующие:

Для ручных аппаратов:

$4\frac{1}{2} \times 6$ см, 6×9 см, 9×12 см, 10×15 см,
 13×18 см.

Для спектроскопических снимков:

$4,5 \times 10,7$ см, 9×14 см, 9×18 см.

Для производственных и репродукционных:
 18×24 см, 24×30 см, 30×40 см, $40 \times$
 $\times 50$ см и т. д.

Светочувствительность слоя зависит от способа приготовления эмульсии, которой обливаются стеклянные пластиинки и целлюлоидные пленки. Нашими фабриками вырабатываются пластиинки разной чувствительности, и на этикетках напечатаны следующие обозначения: нормальной чувствительности, вышеей чувствительности и наивысшей чувствительности. Соответствующая градация чувствительности импортных пластиинок обозначается: rapid, extra rapid и ultra rapid.

По приведенным определениям можно лишь приблизительно ориентироваться в чувствительности пластиинок. Более точно устанавливается она в градусах при помощи специальных приборов, так называемых сенситометров. Сконструирован целый ряд сенситометров, при которых пластиинка помещается перед вращающимся диском со ступенчатым прорезом или под серой шкалой (клином) с полями, постепенно делающимися все плотнее, обозначенными цифрами (градусами). Затем пластиинка подвергается действию определенного количества света и проявляется стандартным проявляющим раствором при определенной температуре. По номерам полей прибора, обозначающимся на испытуемой пластиинке, определяется градус ее чувствительности. Но эти измерения не говорят еще о практической

пригодности данных пластинок. Пластинка, давшая очень большое число градусов сенситометра, может оказаться непригодной при предъявлении к ней чисто практических требований.

Наиболее известны следующие сенситометры: Шейкера (условные обозначения градусов Ш или S), Хертер и Дриффильда (Х и Д или H&D), Эдер и Гехта (Э или EH).

Из них принят у нас сенситометр Хертер и Дриффильда и наиболее простая в обращении сенситометрическая шкала Эдер—Гехта. Последняя состоит из так называемого нейтрального серого клина (прозрачная пластина с постепенным приращиванием плотности), на котором на расстоянии 2 мм друг от друга напесены линии, представляющие собой градусы фотометра, и четыре цветные полосы (красная, желтая, синяя и зеленая), служащие для определения цветочувствительности пластинок.

Ниже приводится таблица, указывающая различные чувствительности пластинок в градусах по наиболее распространенным и употребляемым у нас сенситометрическим шкалам.

По последнему столбцу «относительная продолжительность экспозиции» можно высчитать, во сколько раз экспозиция пластиинки известной чувствительности должна быть больше или меньше пластиинки чувствительностью в 10° Шейкера, которая в таблице принята за 1.

Важно не только знать чувствительность (градусы) пластиинок, нужно иметь также представление об их способностях чернеть от действия света. Пластиинки одинаковой чувствительности, но приготовленные из разных эмульсий, могут дать совершенно различное почернение. Одна пластиинка может чернеть быстро и давать негативы с резкими переходами от самых черных мест к самым светлым местам — такие пластиинки называются жестко или контрастно работающими; другая пластиинка может давать негатив с постепенным переходом от черного к белому; здесь мы имеем дело с мягко

Таблица 3

Светочувствительность пластиинок	Градусы чувствительности			Относительная чувствительность, пластиинок	Односторонняя продол- жительность экспозиции
	Шейкер	Хертер и Дриффильд	Эдер-Гехта		
	Старая шкала	Новая шкала			
Малочувствительные (медицинские)	1	9	42	6	1,0 9
	2	12	46	8	1,3 7
	3	15	48	10	1,6 5,6
	4	19	50	13	2,1 4,5
	5	24	53	17	2,6 3,5
	6	31	56	22	3,4 2,7
	7	39	58	27	4,3 2,1
	8	50	61	35	5,5 1,8
Нормальной чувстви- тельности	9	64	64	45	7,0 1,3
	10	82	66	56	8 9 1,0
	11	104	68	72	1,3 0,9
	12	133	71	91	14,4 0,7
Высокочувствительные (rapid)	13	170	74	117	8,3 0,5
	14	216	77	150	23,4 0,4
	15	276	80	190	9,8 0,3
	16	351	82	240	37,9 0,25
Наивысшей чувствитель- ности (ultra rapid) . . .	17	48	84	38	48,3 0,20
	18	570	86	390	61,6 0,15
	19	727	88	500	78,5 0,13
	20	930	90	636	100 0,09

работающей пластиинкой. Кроме пластиинок, контрастно и мягко работающих, имеются пластиинки с нормальной градацией.

Самым подходящим негативным материалом для начинающего фотографа-любителя будут пластиинки или пленки с нормальной чувствительностью и градацией, так как они вызывают меньшие затруднения при съемке и обработке их, чем пластиинки высшей чувствительности. В общем высокочувствительные пластиинки имеют мягкую градацию, малочувствительные — более контрастную градацию. Это свойство пластиинок можно использовать для съемки об'ектов с разным контрастом: при съемке об'екта с большими контрастами пользуются мягко работающими пластиинками, наоборот при слабых контрастах снимают на контрастно работающих пластиинках.

Цветочувствительные пластиинки

Очень важное значение при съемках имеет выбор негативного материала. На каждый сорт пластиинок или пленок одинаково хорошо пригоден для разного рода съемок.

Обыкновенные броможелатиновые пластиинки имеют тот недостаток, что чувствительность их к разным цветам природы не одинакова, и поэтому цветные об'екты передаются при съемке неправильно. Обыкновенная пластиинка чувствительна главным образом к голубым, синим и фиолетовым цветам, а желтые, красные и зеленые цвета на нее почти никакого действия не оказывают, и поэтому предметы, окраска которых содержит такие цвета, выйдут при фотографической съемке неправиль-

ными. Желтый и оранжевый цвета, которые кажутся глазу значительно светлее синего цвета, выходят на фотографии почти черными, синий же — слишком светлым, почти белым (**таблица V и VI**).

Такую неправильную, неестественную передачу цветов можно часто видеть при съемке ландшафтов, портретов и в особенности предметов с яркой окраской. Снимая например какой-нибудь ландшафт, мы видим красивые облака на голубом небе, зелень деревьев и лугов, а на готовом снимке небо получается совершенно белое и ровное без малейшего намека на облака, деревья выходят почти черными и сливаются в одну общую массу. При съемке портрета может случиться, что лицо окажется сплошь покрытым черными пятнами. Происходит это оттого, что обыкновенная пластиинка, вследствие ее нечувствительности к желтому и красному цвету передает веснушки и недостатки кожи с нежелательной четкостью.

Поэтому при съемке ландшафтов, цветов, картин, костюмов, портретов и т. п. лучше пользоваться цветочувствительными пластиинками, которые передают цветные предметы в более или менее правильном тоновом соотношении. Соответствующей обработкой (окраской) бромосеребряной желатиновой эмульсии или готовой пластиинки различными красящими веществами, так называемыми оптическими сенсибилизаторами, пластиинки делаются чувствительными к цветным лучам.

Различают ортохроматические и панхроматические пластинки.

Ортохроматические пластинки и пленки чувствительны не только к голубому, синему и фиолетовому цветам, но также к зеленому и желтому. При ландшафтных и портретных съемках можно обходиться ортохроматическими пластинками. Снимать на них можно также цветы, картины и т. п., если в них отсутствуют оранжевые и красные тона.

Для съемки предметов красного или оранжевого цвета пользуются панхроматическими пластинками и пленками, чувствительными не только к желтому и зеленому, но также к оранжевому и красному цветам.

Проявление, фиксирование и другие операции с ортохроматическими пластинками производятся точно так же, как с обычновенными, только их надо возможно меньше выставлять на красный свет, так как они легко вуалируются; поэтому проявлять их лучше в закрытой кювете.

Обращаться с панхроматическими пластинками, сильно чувствительными к красным лучам, нужно крайне осторожно. При работе с этими пластинками надо наблюдать за тем, чтобы они оставались совершенно защищенными от красного света; закладывание в кассеты и проявление надо производить в полной темноте. Некоторые пластинки можно проявлять при зеленом свете. С цветочувствительными пластинками очень удобно работать, если пользоваться десенсибилизатором (стр.

233). Но нужно отметить, что чувствительность ортохроматических пластиинок к синим и фиолетовым лучам все же еще слишком велика, и вследствие этого получается неправильная передача тонов. Это уясняет рис. 1 на таблице V, на котором мы видим, что соотношение цветных тонов неправильно: желтый цвет в своем тоне ничем не отличается от оранжевого, голубой и зеленый цвета также слишком светлы. Поэтому, чтобы исправить этот недостаток пластиинки, приходится ослабить действие синих лучей; для этого служит желтый светофильтр (описание его см. на стр. 169).

Орто- и панхроматические пластиинки изготавливаются двумя способами: введением красителя (сенсибилизатора) в эмульсию перед поливкой стеклянных пластиинок или сенсибилизацией обычновенных (готовых, продажных) пластиинок красящими растворами. В наших фотомагазинах можно найти хорошие ортохроматические пластиинки, но их нетрудно готовить и самому. Ниже приводим некоторые указания для сенсибилизации.

Оптических сенсибилизаторов имеется очень много. Наиболее известны следующие: эритрозин, эозин — чувствуют пластиинки к желто-зеленым и зеленым лучам.

Ортохром, пинавердол, этиловая красная — чувствуют к оранжевым, желто-зеленым и зеленым лучам. Пинахром, пинацианол, пинахромвиолет, дицианин — чувствуют к красным, оранжевым и желтым лучам.

Смеси из двух красителей, как например пинахрома и пинавердола, пинацианола и пинафлавола и др., дают полную панхроматическую сенсибилизацию: к красным, оранжевым, желтым и зеленым лучам.

Процесс очувствления состоит в том, что хорошие, чисто работающие (не вуалирующие) пластиинки опускаются при сильно затемненном красном свете темной комнаты в красящий раствор. При составлении растворов требуется аккуратность; мензурки и кюветы должны быть чистыми; пластиинки надо сушить возможно быстро в свободном от пыли помещении. Лучше всего их сушить в специальном сушильном шкафу с вентилятором, в котором пластиинки высыхают в течение 20—30 мин.

Ортохроматические пластиинки

Очувствление к желтым и зеленым лучам. Составляют запасный раствор эритрозина, растворяя 0,5 г эритрозина в 500 см³ дестиллированной воды. Раствор сохраняется долго, если его налить в бутылку темного стекла и убрать в темное место.

Для сенсибилизации берут:

Первый способ:

Воды дестиллированной	— 100 см ³
Спирта	— 50 "
Раствора эритрозина	— 3 "

Пластиинку опускают в этот раствор на 4 минуты, затем сейчас же ставят для просушки. Сенсибилизованные этим раствором пластиинки сохраняются довольно хорошо. 150 см³ раствора хватает для очувствления 8 пластиинок 9×12 см.

Второй способ:

Пластиинку опускают сначала на 2 минуты в раствор из:

Воды дестиллированной	— 100 см ³
Аммиака	— 1,5 "

и переносят ее затем сейчас же в сенсибилизирующий раствор:

Воды дестиллированной	— 100 см ³
Аммиака	— 1,5 "
Раствора эритрозина (1 : 1000)	— 12 "

В этом растворе пластиинка остается в течение 2 минут, затем сейчас же ставится для просушки в темной комнате. Пластиинки сохраняются до 8 дней, если же после очувствления подержать в течение 1—2 минут в дестиллированной воде, то сохраняемость пластиинок возрастет.

Очувствление к оранжевым, желтым и зеленым лучам. Запасный красящий раствор составляют следующим образом: растворяют 1 г пинавердола в 100 см³ нагретого спирта, прибавляют еще 600 см³ спирта и 300 см³ дестиллированной воды. Этот раствор нужно держать в темном месте.

Первый рецепт:

Для сенсибилизации берут:

Воды дестиллированной	— 200 см ³
Раствора пинавердола	— 3—4 "

Пластиинки купают в растворе в течение 3—4 минут, затем промывают их 2—3 минуты в проточной или часто сменяющей воде.

Второй рецепт:

Воды дестиллированной	— 100 см ³
Спирта	— 50 "
Раствора пинавердола	— 3 "

Пластиинки оставляют в растворе в течение 3—4 минут; промывать их не нужно.

Приведенного количества раствора хватает для сенсибилизации 6—8 пластиинок формата 9×12 см. Второй раствор сохраняется в темноте; первый разлагается при хранении.

Панхроматические пластиинки

Приготавливают запасные спиртовые растворы из 0,1 г пинахрома и 0,1 г пинахромвиолета — для первого рецепта и 0,1 г пикацианола — для второго рецепта.

Первый рецепт (В. Чельцова):

Воды дестиллированной	— 240 см ³
Спирта	— 40 "
Запасного раствора пинахрома	— 10 "
Запасного раствора пинахромвиолета	— 3 "

Второй рецепт (В. Чельцова):

Воды дестиллированной	— 240 см ³
Спирта	— 40 "
Запасного раствора пинахрома	— 10 "
Запасного раствора пикацианола	— 3 "

Пластиинки в первом или втором растворе оставляют в течение 3 минут, затем промывают также 3 минуты и ставят сушиться в полной темноте по возможности перед вентилятором или в сушильном шкафу. В 100 см³ раствора можно сенсибилизировать 4 пластиинки формата 9×12 см.

Гиперсенсибилизация (сверхсенсибилизация)

Гиперсенсибилизация заключается в значительном повышении как общей чувствительности фотографической эмульсии, так и чувствительности ее к зеленым, желтым, оранжевым и красным лучам. Для этой цели обыкновенные или панхроматические пластиинки очищаются при помощи оптических сенсибилизаторов (красящих веществ), о которых говорилось выше, и химического сенсибилизатора (в данном случае обработкой аммиачным раствором, содержащим серебро). Известно, что обыкновенная фотографическая пластиинка обладает наибольшей чувствительностью к фиолетовым

лучам, при гиперсенсибилизации же пластиинкам приобщается значительная чувствительность к зеленым, желтым, оранжевым и красным лучам, т. е. главным образом к лучам длинных световых волн. Поэтому гиперсенсибилизацией пользуются в тех случаях, когда съемка производится при искусственном свете электрических лампочек накаливания, лучи которых содержат сине-фиолетовые лучи лишь в маленьком количестве, а лучи длинных волн в большем.

Гиперсенсибилизация производится либо обработкой панхроматических пластиинок аммиачным раствором хлористого серебра, либо прибавлением того же раствора к красящему раствору, служащему для сенсибилизации обыкновенных пластиинок.

Первый способ, по В. Чельцову, производится следующим образом:

Приготавливают запасный раствор химического сенсибилизатора растворением 1,5 г азотнокислого серебра в 100 см³ дестиллированной воды и полным осаждением его разведенным раствором соляной кислоты. Полученный осадок хлористого серебра сначала промывается декантацией, затем промывается на фильтре до полного удаления следов кислоты и на фильтре же растворяется с 200 см³ концентрированного (тройного — 25% по объему) аммиака.

Для гиперсенсибилизации продажных панхроматических пластиинок приготавливают следующий раствор:

Воды дестиллированной	— 200 см ³
Запасного раствора хлористого серебра	— 4 "

Пластиинки погружаются в раствор в абсолютной темноте на 10 минут.

После этого следует промывка в смеси спирта с водой (1:3) и затем в чистом 96% спирте. Пластиинки должны быть высушены по возможности быстро при помощи вентилятора и теплого воздуха.

Гиперсенсибилизованные пластиинки портятся очень скоро, поэтому съемка на них должна быть

произведена вскоре после сушки. Чувствительность пластинок по отношению к электрическому свету повышается в 10—15 раз (до 2 000 градусов по Х и Д).

Диапозитивные пластиинки

Хлоро-бромосеребряные желатиновые пластиинки называются также диапозитивными. Примущественно их употребляют для изготовления диапозитивов для проекции.

Фотомеханические (репродукционные) пластиинки

Эти пластиинки с сильно пониженной светочувствительностью (прибл. от $\frac{1}{10}$ до $\frac{1}{5}$ пластиинки высшей чувствительности) дают очень контрастные и прозрачные изображения, а потому особенно пригодны для пересечки штриховых рисунков и вообще для репродукции (стр. 208).

Коллодионные (иодосеребряные) пластиинки

Коллодионные пластиинки приготавливаются самими фотографами перед съемкой и применяются исключительно в репродукционной фотографии при съемке негативов для изготовления печатных форм (клише). Пластиинки экспонируются в мокром состоянии и должны быть проявлены пока они еще мокрые. При этом так называемом «мокром способе» происходит физическое проявление в отличие от химического проявления броможелатиновых пластиинок. Мокрым способом при составлении коллодия из иодистых солей можно получать очень контрастные и чистые негативы с очень мелким зерном; при составлении же коллодия из иодистых и бромистых солей получаются негативы с прекрасной модуляцией. Этим способом фотографы пользовались до изобретения (в 1871 г.) броможелатино-

вых (сухих) пластиинок и даже еще долгие годы после появления последних, несмотря на низкую чувствительность коллодионных пластиинок.

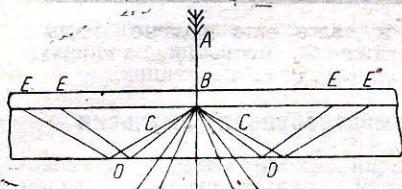
Коллодионная (бромосеребряная) эмульсия

Коллодионная эмульсия находит также применение в репродукционной технике, главным образом при съемке цветных оригиналов для трехцветной печати. Эмульсия, предварительно сенсибилизированной, обливаются стеклянные пластиинки перед самой съемкой и экспонируются со включением светофильтров.

Противоореольные пластиинки

При фотографировании внутри помещений часто попадают в поле зрения об'ектива окна или какие-либо другие источники света. На изображении они выходят окруженными сиянием — ореолом, а это сильно портит красоту и правильность снимка (табл. VII; рис. 1 и 2). Эти ореолы появляются в тех случаях, когда на пластиинке рядом с сильно освещенными местами находятся места мало освещенные, т. е. при очень сильных контрастах в оригиналe (например светлое окно и темная стена).

Причины появления таких пятен весьма различны: они могут явиться вследствие бокового рассеивания лучей в слое эмульсии пластиинки или вследствие отражения от задней поверхности подкладочного материала (стекло, целлюлOID и т. п.) проникающих через эмульсионный слой актиничных лучей, или наконец вследствие недостатков об'ектива. Вторая из



126. Присхождение ореола.

приведенных причин встречается чаще других и действует вреднее остальных. Так как здесь отражение происходит от подложки, то ясно, что ореол чаще всего получается на стеклянных пластинках, реже на целлюлоидных пленках и очень редко на бумажных негативах. Происхождение ореола на стеклянной пластинке уясняет **рис. 126**. Световой луч *A* попадает на светочувствительный слой в точке *B*; при этом точка *B* становится как бы источником света, из которого направляются во все стороны лучи *C*; последние проникают также через стекло и попадают на заднюю стенку стеклянной подложки в точке *D*. Отражаясь, лучи отсюда попадают обратно к эмульсионному слою (при *E*); на этих местах свет действует на светочувствительный слой как сверху, так и с задней стороны; чем толще стеклянная пластинка, тем шире получается ореол.

Чтобы предохранить пластинку от отражения лучей от задней поверхности стекла, ее до обливания эмульсией покрывают неактиничным слоем (красным или коричневым). Такие

пластиинки известны в продаже под названием противоореольных или изоляр-пластиинок.

Другой способ предохранения — это уменьшить пропуск света в самом слое эмульсии. Зандель на водил на пластиинку два или три слоя эмульсии, причем нижние были менее чувствительны. При таком способе лучи света не могут проникать через весь слой, а если и пробивают, то в очень ограниченном количестве; с другой стороны, отраженный от задней стороны пластиинки слабый свет падает на малочувствительный слой и почти не действует на него.

Третий способ предохранения от ореолов состоит в том, что заднюю сторону пластиинки покрывают окрашенным раствором. Этим раствором в темной комнате покрывают пластиинку со стороны стекла, стараясь при этом не запачкать эмульсию. Такой раствор можно приготовить по следующему

Воды	— 95 см ³
Ламповой копоти	— 10 г
Желтого дектрина	— 100 "
Хлористого аммония	— 6 "

Сначала растворяют краску и хлористый аммоний в воде, затем прибавляют дектрин и оставляют смесь стоять в течение 24 часов. Нанесение этой смеси на заднюю сторону пластиинки производится посредством кисти.

Для этой же цели пригоден также окрашенный колloidий. Для приготовления такого коллоидия берут 2 г фуксина и 5 г аурамина, растворяют в 60 см³ спирта и фильтруют. 20 см³ этой краски смешивают в 50 см³ коллоидия, прибавляют 2 см³ кастрорового масла и все это доливают смесью из равных частей алкоголя и эфира до количества всей жидкости в 100 см³.

Покрывание стекла красным коллоидием производится так же, как это описано (на стр. 265) при лакировании негативов. При проявлении этот коллоидни-

сколько не вредит и с высушенного негатива легко удаляется сокабливанием.

Хороший способ против появления ореолов еще следующий: пластинку перед проявлением опускают на одну минуту в банку из марганцевокислого калия 1 : 1000, споласкивают водой и проявляют быстродействующим проявителем.

Совершенно устранить ореолы не удастся; при продолжительной экспозиции они все-таки появляются.

Плоские пленки

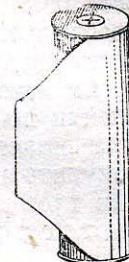
Вместо стеклянных пластинок часто употребляются гибкие пленки, покрытые броможелатиновой эмульсией. Подложкой для пленок обычно служит целлюлоид, реже ацетилцеллюлоза. Пленки нарезаются на те же форматы, как и пластинки. Работа с плоскими пленками не представляет никаких трудностей и так же удобна, как со стеклянными пластинками. Как и последние, они могут быть вложены в обычные кассеты со стеклянной пластинкой или кусочком картона в виде подкладки; лучше однако употреблять так называемые пленкодержатели. Пленки вкладываются сначала в пленкодержатели, а затем уже вставляются в кассеты (стр. 114). Для снимков формата больше 9×12 пленок рекомендуется нельзя, так как придать им совершенно ровное положение затруднительно.

Значительно удобнее пользоваться плоскими пленками в особой упаковке, в так называемых фильмпаках (стр. 118).

Катушечные пленки

Кроме плоских пленок имеются также катушечные или роликовые пленки; это—длинные ленты тонких пленок из целлюлоида, покрытые бромо-серебряной желатиновой эмульсией. Катушечные пленки вставляются в пленочные камеры (стр. 64). Выпускаются они в продажу в катушках (рис. 127), допускающих перемену их в аппарате при дневном свете.

Эти пленки, рассчитанные на 6—12 снимков, намотаны на ролики вместе с лентой черной бумаги, защищающей их от дневного света. Катушечные, как и плоские пленки изготавливаются также с ортохроматической эмульсией. Нужно отметить, что пленки по сравнению с пластинками имеют следующие недостатки: 1) катушечные пленки можно проявлять только после съемки целой катушки; 2) наводка на фокус при катушечных пленках возможна только в камерах с отъемными пленочными кассетами; 3) пленки в кассетах не всегда лежат в одной плоскости и 4) пленки дороже пластинок. Но в общем пленки являются очень удобным негативным материалом: они легки по весу, не ломаются, и катушки, как готовые негативы, занимают очень мало места. Самый большой недостаток пленок еще недавно состоял в ограниченной их сохраняемости. На



127. Пленочная катушка

168 Негативный материал

всех пацетах отмечался срок их годности, после которого они начинали вуалировать, покрывались пятнами и т. д. Но в последнее время эти недостатки почти все устраниены, и пленки по своим качествам не уступают лучшим пластинкам. Но все-таки рекомендуется покупать по возможности свежие пленки, так как при долгом лежании они все-таки начинают портиться.

Негативная бумага

Она изготавливается для специальных целей и отличается от целлюлоидной пленки тем, что подложкой здесь служит бумага. Работа с ней производится так же, как с пластинкой.

Чтобы придать негативам, изготовленным на негативной бумаге, большую прозрачность, их после сушки промасливают или покрывают особым лаком, но это зачастую приводит к неудачам. Для снимков маленьких размеров негативная бумага почти не применяется; ею пользуются главным образом для получения с маленьких диапозитивов увеличенных негативов.

Литература

Для изучения фотографической эмульсии, сенситометрии и ортохроматизации:

Неблит К., Общий курс фотографии, гл. VI, VII, VIII, IX.

Яштолд-Говорко В. и Мархлевич К., Курс фотографии, том I, ч. 4 и 5.

Уолл Э., Фотографическая эмульсия. ГНТИ, 1931.

Гюбль А., Ортохроматическая фотография и светофильтры. Изд. «Техникопечать», 1930.

Сольский Д. и др., Фотография и аэрофотография. Изд. Авиаиздат, 1926.

10. Желтый светофильтр

При съёмке на ортохроматических пластинах (стр. 156) все еще заметно, что действие синих лучей значительно превышает действие желтых и зеленых. Для уравнения этой разницы при съёмке пользуются желтым светофильтром.

Светофильтры бывают разных видов:

1. Плоские стеклянные сосуды — кюветы, наполненные красочными растворами; применяются такие светофильтры только при научных работах и репродукционных съёмках.
2. Окрашенные в массе и плоскопараллельно отшлифованные стеклянные пластиинки.
3. Пластиинки из белого (прозрачного) стекла, покрытые слоем окраинной желатины или коллоидия. Такие светофильтры можно приготовить самому, причем за неимением шлифованных (зеркальных) стекол в крайнем случае можно пользоваться обыкновенными тонкими, ровными стеклами. Однако такие светофильтры ухудшают качество объектива; лучшим же материалом считаются оптические стекла. Для приготовления светофильтров: 1 г желтой краски, специальная для фильтров (Filtergelb), растворяют в 200 см³ дистиллированной воды; затем 18 г твердой эмульсионной желатины размягчают в холодной воде, распускают и затем разводят водой до 300 см³. После этого составляют следующие растворы, которые перед обливанием надо профильтровать.

a)	Раствора желатины — 100 см ³
	краски — 2,5 "
	Воды — 17,5 "
b)	Раствора желатины — 100 "
	краски — 10 "
	Воды — 10 "
v)	Раствора желатины — 100 "
	краски — 20 "

Этими растворами обивают три пластинки из зеркального стекла (на 100 см² поверхности пластинок берут 7 см³ окрашенной желатины, т. е. на пластинку 9×12 см — около 8 см³), и таким образом получают набор трех желтых светофильтров различной густоты. Светофильтры можно изготовить и более простым способом. Берут имеющиеся в продаже диапозитивные пластины, фиксируют в двадцатипроцентном растворе гипосульфита пока слой не станет совершенно прозрачным, затем промывают и высушивают. Сухую пластинку кладут на 5 минут в холодно насыщенный раствор аурамина О, тартрацина или вышеупомянутой фильтровой краски и промывают. Чем больше продолжается промывка, тем светлее получается окраска.

4. Желтым светофильтром могут служить окрашенные листы желатины. Эти листы прокладываются между двумя зеркальными стеклами, края которых затем оклеиваются. При покупке их надо обращать особое внимание на правильность и равномерность окраски. Хороший желтый светофильтр должен иметь зеленовато-желтую, но не коричневато-желтую окраску.

Светофильтр прикрепляют перед об'ективом, за об'ективом или же перед пластиинкой. Первый способ прикрепления более удобен и наиболее употребителен: он требует стекол меньших размеров. При всяком способе включения наводка на фокус производится всегда со включенным светофильтром.

Светофильтры выпускаются вставленными в специальную оправу (рис. 128) для надевания их на переднее кольцо об'ektiva. Имеются также держатели для светофильтров, которые посредством переставляющихся зажимов могут быть прикреплены к об'ективам разной величины (рис. 129). Держатели сконструированы

так, что фильтры можно вынимать и заменять другими.

Для согласования неба с более темным передним и средним планом пейзажа, т. е. чтобы предохранить небо от передержки,

128.

Светофильтр достаточная передача облаков, в оправе.

употребляют желтые светофильтры с постепенным переходом силы окраски от одного края к другому. Они укрепляются в специальном зажиме на переднем кольце об'ектива и могут передвигаться вверх и вниз таким образом, что, смотря по желанию, небо можно экспонировать за более темно или светло-окрашенной частью светофильтра (рис. 130).

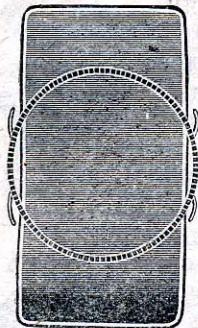
Для фотографической практики необходимо иметь несколько светофильтров различной густоты или плотности, чтобы для каждого снимка можно было подобрать наиболее подходящий из них. Выбор подходящего светофильтра зависит от цвета и освещения снимаемого предмета, а также от качества имеющихся ортохроматических пластиинок. Из этого следует, что наиболее подходящий для съемки светофильтр выбирается только после практических опытов. Так как светофильтр поглощает часть света, падающего в об'ектив, то и экспозиция должна быть соответственно увеличена.

Чтобы установить, во сколько раз светофильтр увеличивает экспозицию (т. е. кратность его), пользуются нижеприведенным простым способом, но при этом следует отметить, что найденное число действ-



128. Фильтро-держатель.

держатель.



130. Оттененный светофильтр.

Производят сначала съёмку какого-нибудь однотонного серого предмета на пластинку без желтого светофильтра, лучше всего при средней диафрагме, чтобы экспозиция для более удобного подсчета продолжительности была достаточно длительна. После этого включают светофильтр и производят четыре съёмки при экспозиции, увеличенной вдвое для каждой последующей съёмки, т. е. примерно в 2 раза, в 4 раза, в 8 раз и т. д. Эти пластинки проявляют одновременно и в течение одинакового времени с пластинкой, снятой без светофильтра, затем выбирается один из них, плотность которого одинакова с первой пластинкой. Время экспозиции, которое потребовалось для съёмки этой пластинки, деленное на время экспозиции первой пластинки, является числом, указывающим кратность светофильтра для данного сорта пластинок.

К светофильтрам и их действию при съёмках мы вернемся еще в главе 12.

11. Фотографическая съёмка

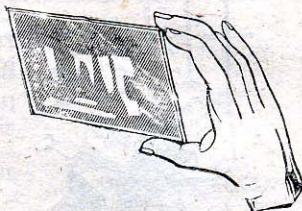
Зарядка пластинок и пленок

Пластинки вынимаются в темной комнате при свете красного фонаря из их упаковки и обмахиваются чистой мягкой кистью

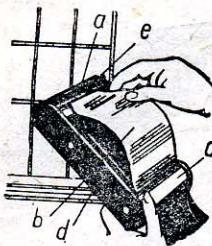
вигельно только для определенного сорта пластинок одной и той же фабрики. Для другого сорта пластинок кратность желтого светофильтра должна быть определена заново.

Производят сначала съёмку какого-нибудь однотонного серого предмета на пластинку без желтого светофильтра, лучше всего при средней диафрагме, чтобы экспозиция для более удобного подсчета продолжительности была достаточно длительна. После этого включают светофильтр и производят четыре съёмки при экспозиции, увеличенной вдвое для каждой последующей съёмки, т. е. примерно в 2 раза, в 4 раза, в 8 раз и т. д. Эти пластинки проявляют одновременно и в течение одинакового времени с пластинкой, снятой без светофильтра, затем выбирается один из них, плотность которого одинакова с первой пластинкой. Время экспозиции, которое потребовалось для съёмки этой пластинки, деленное на время экспозиции первой пластинки, является числом, указывающим кратность светофильтра для данного сорта пластинок.

К светофильтрам и их действию при съёмках мы вернемся еще в главе 12.



131. Как нужно держать пластинку.



132. Вкладывание катушечной пленки. *a* — катушка для натыкания пленки, *b* — предохранительная бумага, *c* — неэкспонированная пленка, покрытая предохранительной бумагой, *d* — касета, *e* — ключ для натыкания пленки.

Полная катушка вкладывается так, чтобы конец бумаги был направлен на пустую катушку, а при натыкании на нее внешняя сторона бумаги должна быть обращена к задней стенке камеры. В катушке для сматывания есть прорез, который с одной стороны шире, чем с другой; в более широкую сторону вставляется конец бумаги с полной катушки и протягивается через прорез насколько можно дальше (**рис. 132**); затем, загнув выступающий из прореза свободный конец бумаги, придерживают ее и поворачивают несколько раз ручку до тех пор, пока бумага не перестанет выходить из катушки. Надо следить, чтобы при дальнейшем перематывании бумажная лента лежала гладко и шла ровно. Наконец закрывают кассету и медленно перематывают покры-

ются в особые кассеты-адаптеры (стр. 117); делать это можно при дневном свете.

При заряжении камеры катушечными пленками, допустимом на дневном свете (не на полном солнечном), сначала вставляется подходящей величины пустая катушка в отделение для нее. Чтобы убедиться, правильно ли вставлена катушка, поворачивают несколько раз ручку, затем берут полную катушку, вставляют в другое пустое отделение и закрепляют ее имеющимися там крючками; при этом нужно придерживать свободный конец черной предохранительной бумаги, иначе пленка может развернуться, и часть ее будет испорчена от действия света. Во многих плёночных камерах подставка для катушки или вынимается или выдвигается на поззыях, что облегчает вставление катушки.

вающую черную бумагу, следя через красное окошечко в крышке или в стенке кассеты за появлением белой цифры «1». Обыкновенно еще до появления цифры показывается маленько белое или черное изображение руки: предостережение, что нужно вертеть особенно осторожно. После каждой съёмки вертят ручку до появления следующего номера и т. д., пока не будут сделаны все снимки (6 или 12 штук). По окончании съёмки перематывают оставшуюся часть предохранительной черной бумаги. После этого открывают кассету и, придерживая конец черной бумаги, поворачивают ручку до тех пор, пока бумага не ляжет на катушке совершенно плотно; катушку заклеивают куском клейкой бумаги (имеется на смотанной катушке). Заклеенную катушку вынимают из кассеты, для чего нужно повернуть обратно крючки и вынуть вращающуюся ручку, и кладут в картонную или жестянную коробку, в которой она хранилась до съёмки. Наконец вынимают пустую катушку и вставляют ее на место только что вынутой заполненной, чтобы при новой съёмке использовать ее для перематывания.

Наводка на фокус

Мы предполагаем, что пользуются камерой с мехом и матовым стеклом. Такая камера для начинающего фотографа удобнее, так как дает возможность скорее изучить наводку, свойства объектива и пр.

Направляют аппарат на снимаемый предмет, снимают крышку с объектива (или открывают автоматический затвор), вынимают диафрагму (у объективов с ирисовыми диафрагмами открывают диафрагму как можно шире) и двигают матовое стекло (у аппаратов с неподвижно стоящим матовым стеклом — переднюю часть камеры) вперед и назад до тех пор, пока

находящаяся посередине матового стекла часть снимаемого предмета не будет резкой (**табл. VIII, рис. 1**). Чтобы устраниТЬ лишний свет, мешающий при наводке, ее производят под темным сукном, в том конечно случае, если приделанный к матовому стеклу «зонт» недостаточно закрывает его от света. В ручных камерах наводка на фокус облегчается тем, что передняя часть аппарата с об'ективом выдвигается сразу до известной точки: этим без наводки устанавливаются резко далеко отстоящие предметы, так как камера при этом установлена на бесконечность. Дальнейшая наводка необходима лишь при съемке близко расположенных предметов.

Для облегчения наводки на фокус можно пользоваться специальной лупой. Она несколько увеличивает изображение на матовом стекле и тем помогает скорее обнаружить нерезкость рисунка. Лупа должна быть предварительно наведена на матовую поверхность стекла. Это делается следующим образом: на матовой стороне стекла карандашом проводится линия; лупу помещают на гладкую поверхность стекла и, смотря на сделанную пометку, выдвигают и вдвигают внутреннюю трубку оправы до тех пор, пока не будет найдено наилучшее положение; затем трубка закрепляется кольцевым зажимом.

Когда наводка на фокус окончена, для большей резкости краев и глубины изображения (стр. 55) ставят соответствующую диафрагму и закрывают об'ектив. Чем меньше

диаметр диафрагмы, тем резче, но зато тем темнее получается изображение на матовом стекле. Поэтому при хорошем свете и неподвижных предметах (виды и т. п.), если желательна возможно большая общая резкость изображения, берут маленькую диафрагму и увеличивают экспозицию.

Особенное внимание при наводке на фокус следует обращать на резкость изображения; если снимаемый предмет находится слишком близко, то надо наводить так, чтобы получился резким только главный предмет, а остальное доводится до нужной резкости диафрагмированием. Если одновременно снимают близко и далеко отстоящие предметы, наводка делается в зависимости от нужного результата. Если например снимают человека на фоне ландшафта, то устанавливают резко только фигуру человека, фон же оставляют нерезким, если же его оставить резким, то он будет отвлекать внимание от главного об'екта съемки. Вследствие этого сильное диафрагмирование не нужно. Точно так же следует поступать при съемке растений, животных и т. п. Если же желают снять например улицу и получить в изображении все ее части резкими, то наводку делают на средний план, а общую резкость переднего и заднего планов получают диафрагмированием (**табл. IX, рис. 2**).

Правила наводки изложены на стр. 56. При портретных и моментальных съемках чаще приходится отказываться от употребления маленькой диафрагмы, чтобы избежать обусловленной

вливающейся ею долгой экспозиции, но во многих случаях особая резкость краев и глубина изображения совсем и не требуется.

Экспозиция

По окончании наводки на фокус осторожно откидывают матовое стекло назад, остерегаясь, чтобы не сдвинуть заднюю стенку камеры, вдвигают кассету и, убедившись, что диафрагма в об'ективе и этот последний закрыты, выдвигают кассетную задвижку или шторку. При работах под открытым небом, прежде чем выдвинуть задвижку кассеты, для большей безопасности покрывают задок камеры темным сукном. Затем осторожно, чтобы не сдвинуть аппарата, снимают крышку об'ектива и освещают пластинку (экспонируют) в течение нужного времени.

С автоматическим затвором и резиновой грушей или металлическим спуском открывание и закрывание об'ектива производятся удобнее и более точно, причем совершенно не дотрагиваются до камеры.

По окончании экспозиции сначала закрывают об'ектив, затем закрывают кассету, задвижкой и тогда только вынимают ее из камеры.

Определение продолжительности экспозиции — исключительно дело опыта и изучается более или менее долгим упражнением. Оно находится в зависимости: 1) от светосилы об'ектива и величины диафрагмы, 2) от чувствительности пластиинки, 3) от вре-

мени года и дня, а также от погоды, 4) от яркости и цвета снимаемого предмета. Фотограф, особенно начинающий, значительно облегчит свою работу, если он заведет журнал для регистрации своих съёмок; это приучит его, во-первых, к самостоятельной работе, во-вторых, избавит его от множества ошибок и, в-третьих, — от излишней порчи материалов. Записи в журнале можно вести на двух развернутых страницах тетрадки или записной книжки таким образом, чтобы в соответствующих графах слева направо вносить следующие обозначения (в скобках занесена примерная запись):

№ (1)

Предмет (стадион)

Месяц и число (27/VIII)

час съёмки (11 часов)

Освещение (солнце, белые облака)

Об'ектив (Ортагор 4,5)

Диафрагма ($F : 6.3$)

Экспозиция ($1^{\text{a}}/150$ сек.)

Пластиинка (Орто-фотохим-трест)

Светофильтр (2-кратный)
Проявитель (метоло-гидрохинон)

Результат (маленькая нододержка).

Чтобы дать некоторые приблизительные указания для определения экспозиции, приводим ниже (стр. 180) некоторые таблицы, которые начинающему фотографу могут принести пользу.

Употребление таблиц. В таблицах А, Б, В, Г и Д цифры (черные), соответствующие данным условиям, надо сложить и в таблице Е найти то число (черное), которое равно полученной сумме. Число, находящееся под этой цифрой, указывает экспозицию в секундах.

Пример: В августе, безразлично в каких числах, в 4 часа пополудни подлежит съёмке вид с темным передним планом при легких облаках. Чувствитель-

Таблица 4

Таблица для определения экспозиции
(Staeble)

А. Месяц и час

До полудня	После полудня	Июль Июнь	Август Май	Сентябрь Апрель	Октябрь Март	Ноябрь Февраль	Декабрь Январь
12 час.		0	0	—	—	—	—
11	1	0	0	—	—	—	—
10	2	0	0	—	—	—	—
9	3	—	—	2	2	3	4
8	4	—	—	2	3	4	4
7	5	—	—	3	4	5	5
6	6	—	—	4	5	—	—
5	7	—	—	5	—	—	—
4	8	—	—	—	—	—	—
		7	5	3	2	1	1

Б. Предмет съёмки

Облачка. Морская даль	Воды или снег	Строения		Съёмки в городе		Виды	Портреты и группы			Внутр. здания					
		С пер. планом	С пер. планом	Площади и пиротакие улицы	Узкие, темные улицы		Без переднего плана	С темным передним планом	На солнце						
0	1	2	4	3	6	4	8	4	7	10	12	14	16	24	32

В. Условия освещения

Солнце и бел. облака	Солнце без обл.	Легк. облак.	Темн. облак.	Пасмурно
0	1	2	3	4
5	4	3	2	1
9	8	7	6	5
14	13	12	11	10
19	18	17	16	15
24	23	22	21	20
29	28	27	26	25
34	33	32	31	30
39	38	37	36	35
44	43	42	41	40
49	48	47	46	45
54	53	52	51	50
59	58	57	56	55
64	63	62	61	60
69	68	67	66	65
74	73	72	71	70
79	78	77	76	75
84	83	82	81	80
89	88	87	86	85
94	93	92	91	90
99	98	97	96	95

Г. Чувствительность пластинок

по Шнейдер 6°	8°	9°	11°	12°	14°	15°	16°	18°
по Х и Д 31°	50°	64°	104°	133°	216°	276°	351°	570°
	5	4	3	2	1	0	-1	-2

Д. Диафрагма

F:3,2	3,9	4,5	5,5	6,8	7,7	9	11	12,5	18	22	25
0	1	2	3	4,5	5	6	7	8	9	10	11

Е. Экспозиция

Сумма	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Эксп.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Сумма	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Эксп.	1	1	1	3	1	1½	2	3	4	6	8	12	15	25

ность пластинки средняя (133 по Х и Д). Объектив диафрагмирован до 1:11. В таблицах А, Б, В, Г и Д находим последовательно цифры 2, 8, 2, 1 и 8 (в сумме 21). В таблице Е под цифрой 21 находим $\frac{1}{2}$ секунды для экспозиции.

Продолжительность экспозиции, вычисленная по приведенным таблицам, конечно только приблизительная; она получится всегда с некоторым избытком, так как всегда лучше немногого передержать, чем недодержать. Во всяком случае при необходимости экспозицию можно убавить. Если работают с желтым светофильтром, то экспозицию увеличивают от 2 до 6 раз.

Всегда лучше передержка, чем недодержка, так как передержанный негатив до известной степени может быть исправлен соответствующим проявлением; в недодержанном негативе всегда будет недоставать деталей изображения, да и весь он будет чрезмерно контрастен.

Кроме обыкновенных таблиц для определения экспозиции существуют еще автоматические таблицы, или так называемые автофотометры, указывающие все данные, которые имеются на вышеупомянутых таблицах, на подвижных кружках. Наиболее популярны у нас автофотометры «Митгол» и «Софтол»; они отличаются простотой и дешевизной. «Митгол» имеет вид небольшой книжки; в ней имеются три концентрических кружка, по которым определение экспозиции при съёмах на дневном и искусственном свете производится совмещением подвижных кружков. В книжке имеются подробные указания для пользования таблицами. «Софтол» по-

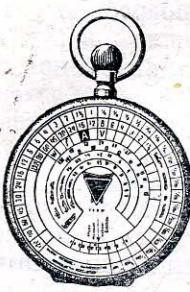
строен на том же принципе, что и «Митгол». Очень удобны таблицы д-ра Рэдена. Описания этих таблиц мы здесь не даем; подробные указания о пользовании ими можно найти в книжке «Определение экспозиции» (Гизлегпром).

Для определения экспозиции построены также особые измерительные приборы — фотометры или актинометры, оказывающие большую помощь начинающим фотографам. Хотя такие приборы в продаже можно встретить только изредка, все же считаем полезным ознакомить с ними читателя.

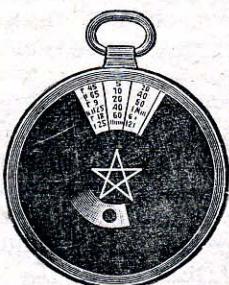
Приборы эти можно разделить на химические и оптические.

Химическим измерительным приборам относится актинометр «Винна», имеющий форму часов (**рис. 133**). Инструмент употребляется следующим образом: открыв крышку, заряжают актинометр кружком специальной (актинометрической) бумаги, выставляют на свет и замечают промежуток времени, в течение которого бумага окрасится в тон, нанесенный для сравнения на циферблате около отверстия, служащего для освещения актинометрической бумаги. Продолжительность экспозиции определяется по имеющимся на инструменте шкалам (частью подвижным), исходя из промежутка времени, необходимого для надлежащего цветления актинометрической бумаги.

Оптическими фотометрами определяют освещенность объекта, рассматривая его через понижающиеся постепенно тона синего или серого стекла; для этого служит или кружок с несколькими полями различно окрашенного стекла, или же серого клин, сила окраски которого постепенно светлеет в направлении от одного конца к другому (как например актинометр «Дифот» (**рис. 134**). Через



133. Химический фотометр.



134. Диафот.



135. Лиос.

отверстие для наблюдения рассматривают главную часть снимаемого предмета, вертят или отодвигая стеклянную шкалу до тех пор, пока еще можно различить подробности в тенях. После этого находят число на инструменте, указывающее продолжительность экспозиции. При вычислении экспозиции принимаются в расчет пластиинки или пленки нормальной средней чувствительности; если пользуются пластиинками другой чувствительности, то приходится принимать это во внимание и соответственно увеличивать или уменьшать продолжительность экспозиции.

У актинометра «Лиос» (рис. 135) наверху находится раковина для глаза, внизу — линза. На неподвижном кольце нанесены цифры, соответствующие чувствительности пластиинок, на втором кольце (вращающемся) имеются обозначения различных диаметров диафрагм, на третьем кольце, тоже вращающемся, нанесены числа продолжительности экспозиций. Инструмент направляют на снимаемый предмет и поворачивают кольцо до тех пор, пока сине-

поле при уменьшении яркости света не сольется с черным ободком; произведя указанную установку, можно прочесть на шкале время экспозиций для любой диафрагмы.

12. Классификация видов съемки

Для современного фотолюбителя не только важно давать технически хорошо исполненные снимки, но нужно еще суметь выбрать темы для своих снимков. Его фотоснимки должны в первую очередь откликнуться на вопросы, стоящие перед нашей общественностью, они должны отразить строительство нашей страны, оповестить о наших достижениях, а там, где это нужно, бороться против недочетов на производстве, в работе хозяйственных и общественных организаций в городе и в деревне. Отправляясь с аппаратом, фотолюбитель должен задать себе прежде всего вопрос, что ему снимать, а потом уже подумать о том, как снимать. Исчерпывающий ответ на первый вопрос дает специальная литература, перечисленная на стр. 207, которая поможет фотолюбителю ориентироваться в практических возможностях фотосъемки, задача же настоящей книги научить его, как надо обращаться с фотоаппаратом и производить снимки, которые отвечали бы всем требованиям технической грамотности.

В этой главе мы рассмотрим последовательно различные случаи, с которыми фотолюбитель

может встретиться в своих практических работах. Одно из основных правил, которого должен придерживаться фотограф, — это избегать всего того, что на снимке может вызвать впечатление неестественности. Ничего не может быть неприятнее, как искусственно построенный сюжет для съёмки. В фотографии должны чувствоваться жизнь и движение.

Об'ем настоящей книги не позволяет нам при рассмотрении различных видов съёмки углубиться в вопросы композиции, мы можем лишь дать общие элементарные указания, на что начинающий фотолюбитель должен обращать свое внимание, производя те или иные съёмки. После первых снимков и после ознакомления с основными приемами фотографирования ему полезно будет учиться на хороших примерах, которые в изобилии можно найти в специальной литературе, например в журналах «Пролетарское фото», «Советское фото», «Фотокор» и в книге Н. Трошина «Основы композиции в фотографии» (изд. «Огонек», 1929 г.).

При первых съёмках, до приобретения уверенности в работе, лучше пользоваться штативом, если не хотят сделать ошибки. При моментальных фотопротерских съёмках штатив конечно может быть только лишним грузом — его лучше оставить дома.

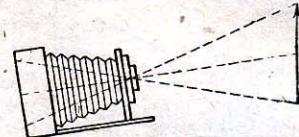
При выборе об'екта для съёмки не нужно увлекаться его окраской, так как монохромная (одноцветная) фотография не воспроизводит цвета, а передает светотени природы лишь в различных тоновых переходах.

Ландшафты и архитектура

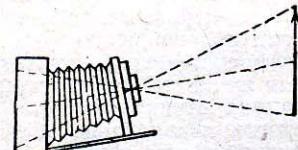
При съёмке нужно наблюдать за тем, чтобы камера, — если не требуется вызвать особых эффектов, — была установлена горизонтально. Если при съёмке здания камера будет поднята об'ективом кверху, то здание на снимке на верху будет уже, чем внизу; если она наклонена книзу, то, наоборот, внизу здание будет уже, чем наверху (таблица **рис. I и X**). Если на снимке нужно получить особенно

высокие предметы, например трубы, фабричные сооружения и т. п., а при наводке по матовому стеклу видно, что при правильной горизонтальной установке они не попадут на пластинку, то нужно попробовать получить их подниманием кверху об'ективной доски (**рис. 138**).

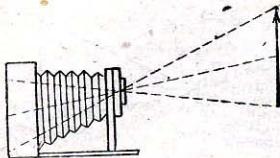
Очень часто все же приходится снимать, не придерживаясь указанных выше правил. Такие случаи бывают например, когда с низкой точки приходится снимать верхнюю часть высоких сооружений или с высокой точки — низко



136. Неправильное положение камеры при съёмке высоких об'ектов.



137. Правильная установка: наклон задней части камеры.



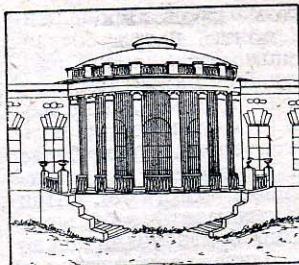
138. Правильная установка посредством поднимания кверху об'ективной доски.

Передвижение об'ективной доски более или менее ограничено в зависимости от конструкции камеры; если передвижение не дает желаемых результатов, то можно попробовать наклонить переднюю часть или же поставить наклонно всю камеру, но при этом задняя стенка камеры с матовым стеклом должна стоять параллельно об'екту, например при архитектурной съемке отвесно (рис. 137). Для того чтобы получить в таком случае изображение резким во всех частях, приходится сильно диафрагмировать, так как верхняя часть пластиинки будет находиться ближе к об'ективу, чем нижняя.

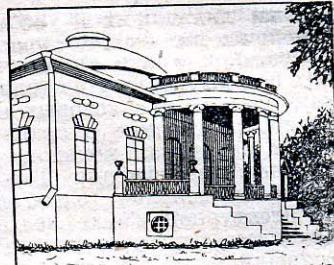
При моментальной съемке обыкновенно работают с большими отверстиями, поэтому при изготовлении ручных камер такие уклоны не предусматриваются. По указанной причине сложные архитектурные снимки возможно делать только штативным аппаратом, а не ручной камерой.

Вопросом большой важности является выбор места, откуда снимать, чтобы получить наилучшее изображение. Следует по возможности избегать параллельных линий и вообще слишком большой симметрии в изображении. Виды улиц и рек следует например, во избежание симметрии, снимать не с середины, а немногого

расположенные об'екты. Подобного рода ракурсы (положения) при умелом использовании точки стоянки аппарата могут в значительной степени усиливать выразительность снимка.



139. Симметричный вид.



140. Несимметричный вид.

сбоку. Фасадный вид какого-либо здания редко бывает так живописен, как перспективный (рис. 139 и 140).

Большое значение для красоты изображения имеет передний план. Картины, где на переднем плане однообразная равнина, редко бывают живописны. Надо наблюдать также, чтобы на снимке было не слишком много и не слишком мало переднего плана (табл. XI). У лучших ручных и дорожных камер об'ективную доску можно передвинуть в вертикальном положении. Если ее передвинут кверху, переднего плана будет меньше, если книзу — то больше.

Для получения от снимка правильного впечатления мы должны рассматривать его под тем же углом зрения, под которым он был снят. Нормальный угол зрения никоим образом не может быть больше 60° ; поэтому при желании получить правильное изображение снимать нужно тоже не больше как под углом в 60° (сравн. стр. 52). В большинстве случаев еще меньший угол зрения даст более правильную перспективу. Так как при фотографировании видов небольшое искривление прямых линий не имеет значения и так как при спокойном воздухе и отсутствии на переднем плане быстро текущей воды (водопады

стремнины) или движущихся об'ектов продолжительность экспозиции практически почти безразлична, при съёмке видов уместно применение задних половин апланатов (или двойных анастигматов), каждая половина которых имеет вдвое большее фокусное расстояние в сравнении с полным об'ективом и, охватывая меньший угол зрения, дает более крупные изображения. Такой же эффект получается от применения телеоб'ективов (стр. 78). При архитектурной съёмке нельзя связывать себя этим правилом; зачастую необходимо брать значительно больший угол; но тогда приходится помириться с кажущейся неестественностью перспективы.

Слишком яркого освещения при ландшафтных съёмках следует избегать, потому что оно дает чрезсчур резкий контраст между светом и тенью. Поэтому не рекомендуется делать снимки в летний полдень при ярком солнце, а лучше делать их в послеобеденные часы.

Хорошие снимки получаются тогда, когда солнце затянуто прозрачными белыми облаками. Самое благоприятное положение солнца — сбоку позади камеры. При положении солнца сзади камеры получаются плоские предметы, так как при таком освещении боковые тени исчезают.

Можно снимать и прямо против солнца (см. табл. XXI), но начинающим мы не советуем этого делать. Снимки против солнца имеют своеобразный характер, и не для каждого сложста такое освещение подходит. При таких снимках нужно следить, чтобы солнечные лучи не попадали прямо в об'ектив; этого можно достигнуть, если чем-нибудь загораживать об'ектив или надеть на его оправу солнечную

бленду; ее легко изготовить самому из картона (внутри вычернить!). На рис. 35 изображена солнечная бленда, устроенная таким образом, что ее можно прикрепить к об'ективам разных диаметров.

При съёмке вида на обыкновенной пластинке мы замечаем, что зелень деревьев передается слишком темной, а при малейшей недодержке — без всяких деталей. Белые облака на голубом небе пропадают совершенно; происходит это вследствие однакового действия на пластинку как белого цвета облаков, так и голубого неба. Совершенно другой результат получается при съёмке на ортохроматической пластинке и при применении желтого светофильтра (стр. 169).

Без ортохроматических пластинок и желтых светофильтров совершенно нельзя обходиться при съёмках снежных ландшафтов, горных видов и тем более при съёмках цветов, растений, костюмов и вообще разноцветных предметов.

Насколько употребление желтого светофильтра может изменить характер снимка, показывают два рисунка на табл. ХII. Облака, которые при съёмке на обыкновенной, а иногда даже и на ортохроматической пластинке совершенно пропадают, выступают отчетливо при съёмке на ортохроматической пластинке с применением желтого светофильтра.

Если мы употребим светофильтр более сильного поглощения, например при съёмках в горах, то получим очень ясно очертания гор на горизонте, но вообще впечатление картины будет не-натуральным: ландшафт недостает нежной дали, далеко лежащие горные массивы кажутся надвижувшимися совсем близко, воздушная перспектива совершенно утрачивается (сравн. табл. XIII, 1, 2 и 3). При ландшафтных съёмках с целью выделения на негативе неба с облаками может принести известную

пользу так называемый оттененный желтый светофильтр (рис. 130) с окраской, сходящей книзу постепенно на-нет. Такой светофильтр прикрепляется к переднему кольцу об'ектива особым держателем и может передвигаться вверх и вниз, смотря по тому, какое затемнение нужно в данном случае. А рхитектурные съёмки лучше всего делать при солнечном освещении, при котором более выразительно выступает самое строение и лучше выделяются все детали благодаря отбрасываемым теням. Яркобелые здания лучше снимать при облачном небе; снимок получается мягче и пластичнее. И здесь применение ортохроматических, а иногда противоореольных пластинок может быть полезно. При архитектурных съёмках часто применяются широкоугольные об'ективы. Мы о них говорили на стр. 78, к которой и отсылаем читателя. Советуем вернуться также к стр. 53, где объясняется разница при съёмке видов и зданий об'ектиками с разными фокусными расстояниями (см. также табл. II).

Съёмка внутри помещений

Одной из最难的 задач является съёмка внутри помещений. Здесь большей частью приходится бороться с неровным и контрастным освещением вследствие однобокового освещения или вследствие света, падающего через окна, которые попадают в поле зрения об'ектива. Последнее обстоятельство часто бывает причиной полной непригодности снимка, так как окно по сравнению с теневой частью помещения будет слишком сильно перегружено, и на негативе вследствие этого образуются ореолы (стр. 163).

Если не удается избегать попадания окна в поле зрения об'ектива, то приходится прибегать к различным вспомогательным средствам, которые до известной степени могут смягчить контрасты на снимке. Прежде всего нужно снимать на противоореольных пластинах (стр. 163), контрасты же можно

выравнивать комбинированием дневного и искусственного освещения (стр. 217): после вставления диафрагмы сначала экспонируют при дневном свете, закрывают об'ектив, освещают темные части помещения искусственным светом (вспышкой магния) и заканчивают экспозицию. Один из трюков состоит в том, что часть экспозиции производят при завешенном окне. На снятой пластинке контрасты удается выравнить во время проявления так называемым выравнивающим проявителем (стр. 247).

Чтобы охватить наибольший угол при съёмке внутри помещений, пользуются широкоугольным об'ективом.

Определение продолжительности экспозиции требует от фотографа большой опыта. Давать какие-либо указания на этот счет не представляется возможным. При ровном слабом освещении помещений без применения искусственного света и когда в поле зрения об'ектива не попадают световые лучи, экспозиция может продолжаться минутами.

Технические съёмки

Съёмка предметов, будь то для целей промышленности или для иллюстрации научных и художественных изданий, требует от фотографа большой опыта. К таким съёмкам нужно подходить обдуманно и учесть все затруднения, которые могут возникнуть при установке самих предметов, выборе подходящего фона и выгодного освещения.

Прежде всего нужно выбрать подходящую аппаратуру. А так как дело здесь может идти только о съёмках с выдержкой, то самым подходящим аппаратом будет солидная штативная камера формата 13×18 см, которую мы описываем на стр. 85, и устойчивый штатив. Работать можно конечно и другими аппаратами.

Предмет нужно устанавливать перед таким фоном, на котором он отчетливо выделяется всеми своими контурами. Одноцветные предметы лучше снимать на пластинах меньшей чувствительности, так как они работают контрастнее высокочувствительных

пластинок; кроме того они представляют больше простора для определения экспозиции. Предметы с цветной окраской снимают на ортохроматических пластинах, кроме того включают желтый светофильтр той плотности, которая наиболее выгодно передает цветные переходы. Негромоздкие предметы можно снимать на открытом воздухе при дневном свете, но не на солнце.

Очень трудно снимать машины, стоящие в недостаточно освещенном помещении; трудности еще значительно увеличиваются, если за машиной находятся окна, которые при положении аппарата, обеспечивающем наивыгоднейшее воспроизведение машины, направляют лучи света прямо в объектив. В таких случаях приходится пользоваться теми же средствами, которые описывались выше при съёмках внутри помещений. Для четкого выделения частей машины за ней нужно повесить белое полотно, а там, где части ее сливаются с темным фоном или частями других предметов, повесить листы белой бумаги, не обращая внимания на то, что на негативе получатся неровные места и отдельные пятна. На негативе впоследствии весь фон можно выкрасить точно по контурам машины черной или красной акварельной краской, к которой прибавляют немного гуммиарабика.

Наводку на фокус нужно производить так, чтобы центральные части предмета на матовом стекле были резкими; остальные части, находящиеся дальше или ближе, должны получиться резкими благодаря сильному диафрагмированию.

Экспозиция при съёмке машин, окрашенных в черный цвет, должна быть достаточной. И здесь нужно последовать совету: лучше передержать, чем недодержать.

Моментальные съёмки

При съёмке об'ектов, находящихся в движении, например людей во время работы, спортивных упражнений, уличных демонстраций, катя-

щихся автомобилей, движущихся поездов и пр., экспозиция должна быть настолько короткой, чтобы каждая часть изображения на негативе получалась резкой. Отсюда вывод: чем больше скорость движения, тем короче должна быть экспозиция.

Моментальные съёмки удаются только: 1) при хорошем освещении, 2) со светосильным об'ективом, 3) на высокочувствительных пластинах, 4) с хорошим моментальным затвором. Бесцельно производить моментальные съёмки в тени леса или в комнате. При съёмке внутри помещений передвигающихся людей (на собраниях, докладах и пр.) приходится применять искусственное освещение, как например, свет вспышки магния (стр. 221), который считается наиболее приемлемым. При съёмках на открытом воздухе пользуются конечно солнечным светом, причем аппарат устанавливают по возможности так, чтобы солнце находилось за спиной или сбоку от фотографирующего, хотя не исключается и возможность съёмки против света.

Светосила об'ектива для моментальных съёмок должна быть не менее $F:6,3$, а еще лучше $F:4,5$; для быстрых спортивных съёмок предпочтительна светосила $F:3,5$. При благоприятных условиях освещения (солнечный свет в полдень) и съёмках на дальнем расстоянии можно получить вполне удовлетворительные снимки с об'ективом светосилы $F:8$. Работая с анастигматом, можно обходиться совершенно без диафрагмирования и лишь при

съемке в ясную погоду при белых облаках, чрезвычайно усиливающих свет, и при съемках на воде объектив соответственно диафрагмируют. Объективы сверхсветосильные могут иметь применение только при исключительных условиях и для специальных целей. Для текущей работы они мало пригодны, главным образом вследствие малой глубины.

Малочувствительные пластинки — неподходящий негативный материал для моментальных съемок, так как на них получаются невыработанные негативы. Поэтому выбирают пластинки чувствительностью выше 133° по Х и Д.

Съемка движущихся предметов удается только при помощи моментального затвора, причем следует иметь в виду, что экспозиция должна быть тем короче, чем быстрее движение снимаемого объекта и чем ближе последний находится к аппарату. Поэтому при спортивных или подобных съемках — даже при самых коротких экспозициях — нужно снимать на достаточно большом расстоянии, чтобы предмет съемки или его отдельные части не получилисьнерезкими. Снимки при желании можно впоследствии увеличить.

Если предмет движется параллельно оптической оси, т. е. по направлению аппарата, то экспозиция может быть продолжительнее, чем если предмет движется перпендикулярно оптической оси. Разница в экспозиции в первом и втором положениях может выразиться приблизительно, как 3 : 1.

Таблица 5

Расстояние предмета от объектива	Максимальная продолжительность экспозиции при предмете, проходящем в 1 секунду		
	1 м	5 м	10 м
На 100-кратном фокусн. расстоян.	$1/100$	$1/500$	$1/1000$
" 500 "	$1/20$	$1/100$	$1/200$
" 1 000 "	$1/10$	$1/50$	$1/100$

Чем больше получается предмет на матовом стекле аппарата, тем больше кажется и его движение, поэтому для получения резкого изображения на снимке экспозиция должна быть тем короче, чем больше кажущееся перемещение контуров изображения.

Мы помещаем здесь таблицу, в которой указывается необходимая экспозиция для движущихся предметов на различных от аппарата расстояниях.

Употребление таблицы довольно просто: если автомобиль движется перед аппаратом со скоростью 5 м в секунду на расстоянии, равном 500-кратному фокусному расстоянию объектива, то изображение получится достаточно резким при экспозиции $1/100$ секунды. Если же автомобиль находится только на 100-кратном фокусном расстоянии (т. е. в 5 раз ближе), то экспонировать нужно только $1/500$ секунды (т. е. в 5 раз короче). Из этого следует, что получить хороший моментальный снимок тем

труднее, чем ближе находится фотографируемый предмет и чем больше фокусное расстояние объектива.

Для определения продолжительности экспозиции начинающему фотографу может быть полезна следующая таблица, в которой указана скорость движения разных объектов.

Таблица 6
Скорость движения разных объектов

	В секунду проходит <i>m</i>
Пешеход, идущий со скоростью 4 км в час	1—1,5
Пешеход, быстро идущий	1,5—2
Человек, быстро бегущий	3—5
Бегун или прыгун	5—8
Конькобежец	5—10
Пловец	1—1,5
Велосипедист	5—20
Мотоциклист	10—35
Собаки	20—25
Автомобиль на улицах	5—12
Автомобиль гоночный	20—40
Лошадь шагом (6 км)	1—2
Беговая лошадь рысью	8—10
" галопом (90 м в минуту)	15
Трамвай	4—5
Гребная лодка	1—3
Пароход, делающий 9 узлов в час	4,63
" 12 "	6,17
" 17 "	8,75
Морская волна	5—7
Морская волна в бурю	20
Прыжок на лыжах	12—15
Товарный поезд	8—10
Поезд, делающий 60 км в час	16,7
Экспресс	28
Почтовый голубь	20—35

Орел	25—30
Ласточка	40—70
Аэроплан	20—40
Дирижабль	20—30
Речная вода в равнине	1—3
Горная речка	3—5
Дождевая капля	5—10
Падающий снег	0,5—2
Ружейная пуля	700
Орудийный снаряд	до 900

Но, пользуясь указаниями в таблице, отнюдь не следует делать вывод, что например бегун и велосипедист, передвигающиеся с одинаковой скоростью, могут быть сняты при одинаковой скорости моментального затвора. При этом надо принимать в расчет не только общую скорость движения, но также движение отдельных деталей фотографируемых объектов: экспозиция при с'емке бегуна должна быть короче, чем при с'емке велосипедиста.

Чтобы получить резкий снимок с движущегося предмета, экспозиция не должна продолжаться больше определенного времени. Приводим таблицу возможной продолжительности при моментальных с'емках (табл. 7, стр. 200).

Приведенные данные действительны для объектива среднего фокусного расстояния (около 15 см). Чем меньше расстояние фотографируемого предмета от аппарата и чем длинее фокусное расстояние, тем короче должна быть экспозиция.

Иногда замечается, что при определенной, не слишком большой скорости моментального затвора большинство объектов получаются размытыми, между тем как некоторые части остают-

Таблица 7

Возможная продолжительность экспозиции при моментальных съёмках

Объект съёмки	Расстояние	Секунды
Уличные сцены на большом расстоянии из окна дома . . .	прибл. 8 м	$\frac{1}{50}$ $\frac{1}{75}$
Уличные сцены с тротуара . .	прибл. 8 м	$\frac{1}{150}$
Уличное движение в большом городе . . .	∞	$\frac{1}{75}$
Съёмки с парохода (имея в виду толчки машины) . . .	∞	$\frac{1}{800}$ до $\frac{1}{1000}$
Съёмки из поезда, смотря по быстроте движения и расстоянию до объекта съёмки .	прибл. 4 м	$\frac{1}{40}$
Играющие дети	прибл. 8 м	$\frac{1}{100}$ до $\frac{1}{150}$
Дети в оживленной игре . . .	∞	$\frac{1}{100}$ до $\frac{1}{150}$
Все виды спортивных съёмок .	6 м	$\frac{1}{25}$
Группы	—	$\frac{1}{20}$
Животные в покойном положении (с расчетом на неожиданные движения) . . .	—	

ся перезками; так например при съёмке улицы со скоростью затвора $\frac{1}{100}$ сек. автомобили и пешеходы в общем будут резки, но части колес, а также ноги у отдельных лиц будут перезками. Во многих случаях (недостаточное освещение, невозможность достигнуть большей быстроты экспозиции при данной конструкции затвора) приходится мириться с этим недостатком. При моментальных съёмках очень важно, чтобы видоискатель возможно точно совпадал с по-

лем изображения на матовом стекле камеры. Если оба изображения совпадают не вполне, то при наводке необходимо принимать эту разницу во внимание.

Начинающим фотографам будут полезны следующие советы.

При ландшафтных съёмках с удаленным видом производят наводку на бесконечность (∞), диафрагмируют приблизительно до $F:12$ и экспонируют при солнечном освещении без фильтра, в среднем $\frac{1}{75}$ сек. Снимая при тех же условиях, но при серых облаках, экспонировать приходится приблизительно $\frac{1}{25}$ сек., причем камеру надо держать очень спокойно.

При уличных съёмках наводят большей частью приблизительно на 8 м и диафрагмируют не значительно, чтобы можно было экспонировать возможно короче. При отверстии $F:8$ приходится экспонировать приблизительно $\frac{1}{100}$ сек. при условии яркого солнечного освещения и широких улиц. Производя съёмки на воде, наводят на бесконечность, диафрагмируют до $F:32$ и экспонируют при солнечном освещении от $\frac{1}{50}$ до $\frac{1}{100}$ сек.

Играющих детей лучше всего снимать при солнечном освещении; диафрагмируют по возможности меньше, снимают на расстоянии около 5 м и экспонируют от $\frac{1}{50}$ до $\frac{1}{100}$ сек.

При спортивных съёмках устанавливают аппарат — даже при самых быстрых съёмках — на достаточно большое расстояние, чтобы получить резкими все части снимаемого объекта. Аппарат устанавливают таким образом, чтобы

светлый об'ект по возможности приходился на темном фоне и, наоборот, темный об'ект — на светлом фоне. Этим значительно повышаются контрасты, и снимок получается отчетливее.

Съёмка портретов

Съёмка портретов вследствие трудности установки и освещения и подвижности снимаемых лиц требует большой опытности и осмотрительности. Здесь мы даем лишь краткие указания относительно фотографирования в комнате и под открытым небом.

Правильная передача перспективы при портретных съёмках имеет пожалуй еще более важное значение, нежели при съёмках видовых и архитектурных, так как, во-первых, портреты снимаются на близком расстоянии и потому искажения получаются более заметными, и во-вторых, потому, что наш глаз более чутко улавливает незначительные искажения черт знакомого лица, нежели резкие отступления от правильных контуров пейзажа или архитектурного сооружения. Поэтому всегда надо помнить о влиянии фокусного расстояния об'ектива на передачу перспективы и принимать во внимание действие выведения камеры из горизонтального положения.

Для съёмки портретов следует употреблять длиннофокусные об'ектины, примерно с фокусным расстоянием, равным двойной, а для получения непосредственно в камере более крупных головок — даже тройной длине пластиинки. При такой длине фокусного расстояния

отпадает необходимость для получения крупных изображений слишком близко придвигаться к снимаемому лицу, а это как раз является очень частой ошибкой начинающих фотографов, которых побуждает к этому желание использовать всю поверхность пластиинки. В результате все выступающие части фигуры получаются нерезкими и преувеличенными иногда до такой степени, что изображение производит впечатление карикатуры. Особенно резко это бросается в глаза в искажении рисунка рук и ног, но очень заметно также в искажении черт лица. По мере возможности надо избегать простираемых вперед рук и ног; даже колени сидящего человека при значительном приближении выходят в сравнении с масштабом головы слишком преувеличенными.

Если желательно зафиксировать именно данное положение, необходимо употребить для съёмки более длиннофокусный об'ектив или, если это невозможно, отказаться от использования всей пластиинки и, удалившись на надлежащее расстояние, ограничиться изображением меньшей величины; для получения изображения желаемой величины в таких случаях придется применить последующее увеличение.

В портретной фотографии широко пользуются мягко рисующими об'ективами (о таких об'ективах говорится на стр. 75). Снимая резко рисующими об'ективами (апланаты и анастигматы), при желании также можно достигнуть мягкой нерезкости, если прикрывать переднюю линзу мелкой сеткой из канвы.

Так как ввиду подвижности моделей для портретных

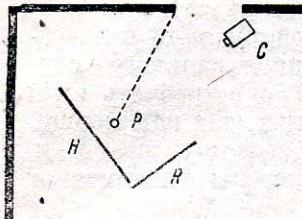
с'емок применяются светосильные об'ективы и при том с большими диафрагмами (чаще даже с полным отверстием), а при таких условиях, как известно, глубина резкого изображения незначительна, то очень важен вопрос: на что делать наводку? Конечно на главную часть изображения, на лицо. Так как части лица расположены в различных плоскостях и одновременная резкая наводка на все эти части невозможна (без диафрагмы), следует наводить на то, что наиболее характерно для выражения лица. Обыкновенно советуют наводить фокус на глаза.

Главным условием получения хорошего портрета при фотографировании под открытым небом является выбор места для с'емки. Если дело не идет о каких-либо особых световых эффектах, то надо работать в тени или под крышей, а не под прямыми солнечными лучами. Если представляется возможность, то лучше выбрать такое место, где две стены образуют угол, так как при таком расположении легче регулировать освещение. Что касается освещения снимаемого лица, то нужно избегать избытка верхнего и переднего света. Как может повлиять на выражение лица различное освещение, показывают четыре портрета на табл. XIV. Наилучшие результаты получаются при верхне-передне-боковом освещении, дающем мягкие переходы от светов к теням; верхний свет, давая тени в глазных впадинах и под выступающими частями лица, сообщает лицу мрачное выражение; чисто передний свет дает лишенные рельефа снимки. Впрочем при с'емках лиц с морщинистым лицом, шрамами и тому подобными дефектами кожи усиление переднего света в

известных пределах может оказаться полезным, смягчая эффект свойственного фотографической пластиинке слишком сильного подчеркивания контрастов. Злоупотреблять этим «омолаживанием» не следует, так как морщины характерны для старческого возраста и, затушевывая их чрезмерно, мы удалимся от правдивости.

Фон также играет существенную роль; при фотографировании под открытым небом с этим приходится особенно считаться. Фигура должна отделяться от фона; не следует забывать, что она является главным об'ектом с'емки и должна обращать на себя внимание больше всего окружающего. Неестественно, если фон и снимаемое лицо на снимке выходят одинаково резкими; то же надо сказать и о таких второстепенных частях изображения, как например костюм снимающегося. Поэтому фон следует выбирать по возможности спокойный, не перегруженный лишними предметами. Последние, если возможно, следует удалить. Если же это неосуществимо, надо по крайней мере принять меры, чтобы они вышли нерезко. Наиболее действительное средство для этого — не помещать модель на слишком близком расстоянии от фона.

Перед экспозицией необходимо убедиться, что входящие в состав фона предметы расположены надлежащим образом: очень некрасиво, если какой-либо висящий на стене предмет или при с'емке на открытом воздухе например дерево кажутся вырастающим из головы счи-



141. Установка для съёмки портретов в помещении

маемого лица. Также некрасиво, если вертикальные линии архитектурных деталей, находящихся позади снимаемого, как бы опираются на его плечо. При снимании портретов в помещениях приходится бороться с трудностями неравномерного освещения. Часть лица, обращенная к окну, оказывается часто значительно светлее той, которая обращена в глубь комнаты. Это смягчается установкой рефлектора у теневой стороны. Таким рефлектором может быть кусок белой ткани или бумаги. Чем ближе рефлектор к лицу, тем светлее теневая сторона. Слишком близкого помещения рефлектора надо избегать, так как при этом в глазах могут появиться неестественные двойные блики. Следует при этом заметить, что контрасты света и тени на фотографии выступают резче, чем в натуре. Рис. 141 изображает установку для съёмки портрета в комнате с одним окном. Снимаемое лицо *P* сидит впереди фона *H* на расстоянии приблизительно 2 м от окна. Под прямым углом к фону стоит рефлектор *R*. В *C* помещается камера.

Расположение фотографической камеры, снимаемого лица и рефлектора, приведенное на рис. 141, лишь примерная схема, точное следование которой необязательно. При большом разнообразии обста-

новки (число и высота расположения окон, цвет обоев и т. д.) может оказаться более целесообразным иное размещение, дающее такую же возможность достигнуть очень хороших результатов. Надо только помнить, что резкие световые эффекты, между прочим так называемое «рембрандтовское освещение», почти всегда более или менее сильно нарушают сходство и вообще редко дают хорошие снимки. Необычайное, иногда необъяснимое распределение света и тени на картинах Рембрандта давало поразительные эффекты; не следует однако забывать, что он был гениальным художником; работать «под Рембрандта» не так легко. Лучше будет, если современный фотограф будет придерживаться лозунга: меньше художественных фокусов, ближе к простоте и правде.

При портретных съёмках очень полезны ортохроматические пластинки; не только одежда, но и выражение лица, а главное — глаза получаются на них правдоподобнее. Ретушь, которая на обыкновенных пластинках иногда неизбежна вследствие преувеличенной передачи всех недостатков лица, на ортохроматических пластинках делается излишней. Снимки группы — по существу более сложный портрет. Поэтому получение хорошего группового снимка сопряжено с большими трудностями. Так как более значительные группы всегда имеют некоторую глубину и так как значительная ширина группы требует объектива с относительно большим углом изображения, применение длиннофокусных объективов для групповых съёмок довольно ограничено. С другой стороны, ввиду трудности уловить спокойное состояние всех участников группы, необходимо по мере возможности сократить экспозицию, поэтому при значительном числе участников удобнее всего производить съёмку на открытом воздухе, но не под прямым солнечным освещением.

Литература: Болтянский Г., Фотография и общественность, ред. М. Межерицер и Я. Яковleva, Теакинопечать, 1930 г.; Болтянский Г., Фотокружок за рабо-

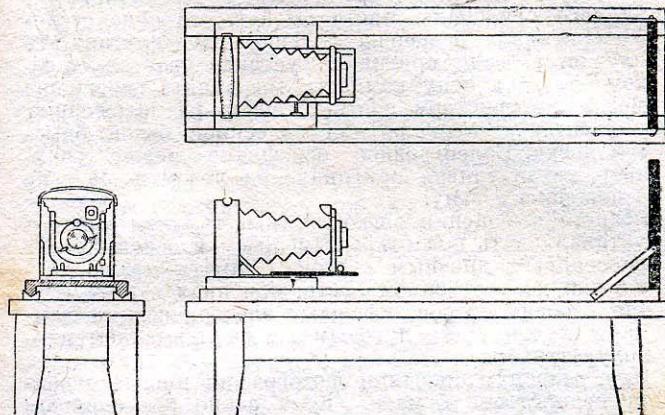
той, „Огонек“, 1929 г.; В. Борисов, Что и как снимать в колхозе, Журн.-газетн. об'ед., 1932 г.; Бунимович Д., Фотолаборатория на службе техпропаганды. НКТП, 1932 г.; Бунимович Д., Фотокружок и работа в нем, „Огонек“, 1928 г.; Вдовенков П., Фото на службе техпропаганды. ОНТИ — НКТП, 1932 г.; Восторгин М., Что и как фотографировать рабкору, „Огонек“, 1930 г.; Гребинин И. Памятка фотовоенкору, Журн.-газ. об'ед., 1932 г.; Евгениев О., Фотокоры на стройке социализма, Журн.-газ. об'ед., 1931 г.; Межерицер Л., Советская фотоинформация на новом этапе, „Огонек“, 1931 г.; Межерицер Р., Фотография в прессе, науке, технике и в хозяйстве, ред. М. Болтянского и М. Доморадского, Техакционпечать, 1930 г.

Репродукционные работы

Фотолюбителю иногда приходится переснимать фотографии, например для стенных газет или рукописи, рисунки, печатный текст, гравюры и пр. для научных целей. Для таких съёмок лучше приспособить солидную камеру с мехом, так называемую штативную, но за неимением таковой можно производить репродукции также с обыкновенной складной камерой, если она имеет большое растяжение меха и хороший об'ектив. Пригодны прежде всего астигматы, но работать можно и с апланатами; простыми линзами разумеется хороших результатов получить нельзя, в частности, если приходится репродуцировать рисунки, исполненные пером.

Технические чертежи с прямыми линиями на краях оригинала, которые обязательно должны передаться без искажения, необходимо снимать правильно рисующим об'ективом.

Если снимки исполняются в натуральную величину или с небольшим уменьшением, то длина растяжения камеры должна равняться по крайней мере двойному фокусному расстоянию употребляемого



142. Установка для репродукции.

об'ектива. При достаточной длине меха (тройном) можно производить и увеличение оригинала.

При репродуцировании необходимо следить за тем, чтобы матовое стекло камеры находилось совершенно параллельно репродуцируемому оригиналу. Особенно это касается оригиналов с прямыми линиями на краях, которые при неправильной установке камеры на копии могут получиться не параллельными, а сходящимися. Установив камеру на треножник, довольно трудно добиться правильного положения камеры по отношению к оригиналу, поэтому, особенно если приходится часто заниматься репродукционными работами, лучше заказать специальное приспособление для установки камеры и доску для укрепления оригинала. Мы прилагаем здесь рисунок (142) такого приспособления¹, детали которого понятны без объяснения.

¹ Из книги Ш. Дювилье, Репродукционные работы, изд. „Огонек“, 1930 г.

Большую роль играет равномерное освещение снимаемого оригинала. Часто бывает, что одна сторона оригинала освещена больше, чем другая; это случается, если оригинал устанавливается слишком близко к окну комнаты. Выравнять освещение можно посредством соответственно расположенных рефлекторов: зеркала или оклееной белой бумагой доски. Более ровное освещение можно получить, устанавливая оригинал под углом в 45° по отношению к окну.

Ровного освещения легко достигнуть, если аппарат устанавливать под открытым небом и освещать его рассеянным дневным светом. Снимать можно также при искусственном свете; оригинал в этом случае с обеих сторон освещают электрическими лампами, лучше всего дуговыми, а за неимением их — полуваттными.

При репродукции фотографии иногда мешает зернистость бумаги. Если зерно не слишком крупно, то оно при правильном освещении не будет заметно на снимке. Фотографии на крупнозернистых бумагах переснимать очень трудно, если их не подготовить специально для этой цели. Одно из средств состоит в том, что фотографию, отпечатанную на бромистой или подобной бумаге (но не целлоидиновую копию), перед с'емкой обливают 3—4%-ным колодионием, к которому прибавляют немногого рицинового масла. Приводим еще другое средство: на чистую стеклянную пластинку наносят несколько капель глицерина, накладывают на него фотографию, отклеенную от картона, и плотно прикатывают; снимают затем через стекло, причем следят за тем, чтобы были устранины рефлексы на поверхности стекла. Это достигается соответственной установкой оригинала и аппарата по отношению к источнику света.

Эти средства применяют также, если в слое бумаги имеются трещины, которые нежелательно получить на репродукции.

При репродукции полутооновых оригиналов (фотографии, рисунки, исполненные кистью, и т. п.)

предпочитают снимать на обычных пластинках местьей чувствительности. Кстати отметим здесь, что в специальных репродукционных мастерских (в цинкографиях) с'емка оригиналов производится исключительно так называемым мокрым колодионным способом — это подсеребряные колодионные пластиинки, приготовляемые самими фотографами перед с'емкой. Чувствительность этих пластиинок приблизительно в 200 раз ниже чувствительности обычной бромосеребряной пластиинки. При с'емках цветных оригиналов для многоцветной печати пользуются бромосеребряной колодионной эмульсии, чувствляемой для с'емки со светофильтрами соответствующими оптическими сенсибилизаторами и наносимой также непосредственно перед с'емкой на зеркальные стекла.

Переснимая пожелтевшие фотографии, нужно пользоваться ортохроматическими пластиинками; иногда приходится прибегать к желтому светофильтру. В некоторых случаях пожелтевшие фотографии перед репродукцией можно исправить (исправление удается не всегда); для этого размягчают их в воде и отбеливают в растворе из 500 см^3 хлорной воды и 1 см^3 соляной кислоты, затем промывают и проявляют любым проявителем.

Одна из最难ных задач — снимание масляных картин. При с'емке их надо позаботиться о том, чтобы устранить рефлексы, которые появляются на негативе в виде черных пятен. Лучше всего картины снимать на открытом воздухе. Очень хорошо удаются снимки, если картину осветить солнечными лучами, причем для выявления фактуры выгодно выбрать боковое солнечное освещение. Чтобы убедиться, правильно ли освещена картина, нужно принять такое положение перед ней, чтобы голова приходилась как раз перед объективом, и отсюда рассматривать. Картина не должна давать ни малейшего отблеска. Само собою разумеется, для репродукции употребляются только орто- или панхроматические пластиинки с желтым светофильтром.

Для съемки штриховых рисунков (пером), печатного текста, рукописей и т. п. обыкновенные высокочувствительные броможелатиновые пластинки не годятся. Хорошие результаты дают малочувствительные, контрастно работающие броможелатиновые пластинки. Наши фабрики выпускают в последнее время специальные пластинки для подобных съемок, так называемые репродукционные или фотомеханические пластинки, которые при соответствующем проявлении передают штриховые рисунки при репродукции с чистыми, прозрачными линиями на совершенно черном фоне. За отсутвием специальных репродукционных пластинок можно пользоваться диапозитивными пластинками (стр. 162).

На стр. 332 помещена таблица увеличений и уменьшений, которая при установке аппарата для репродукции облегчает нахождение расстояния оригинала от объектива и расстояние чувствительной поверхности от объектива.

Стереоскопические снимки

Когда мы смотрим на какой-нибудь находящийся вблизи предмет, то изображение этого предмета глаза наши воспринимают различно: правый видит этот предмет больше с правой стороны, а левый — с левой. Эти два различных восприятия наших глаз комбинируются в мозгу и дают представление о рельефе.

Точно так же мы можем сделать два снимка с двух точек, удаленных на расстояние, равное среднему расстоянию между глазами (60 mm). Если полученные снимки рассматривать один одним, а другой другим глазом, то они могут слиться и вызвать впечатление рельефности. Для таких съемок существуют специальные камеры, разделенные перегородкой на две половины и снабженные двумя объективами разных фокусных расстояний. Чем больше объективы удалены друг от друга, тем больше получаются

пластинки в стереоскопических изображениях, но при этом уменьшается натуральность впечатления.

Расстояние между объектива-ми в 65 mm нормальное, и без существенной надобности переходит эту границу не следует.

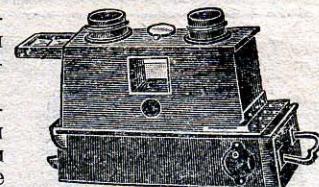
Ранее описанные ручные камеры всех типов (см. отд. „Ручные камеры“) делаются также для стереоско-
пических снимков.

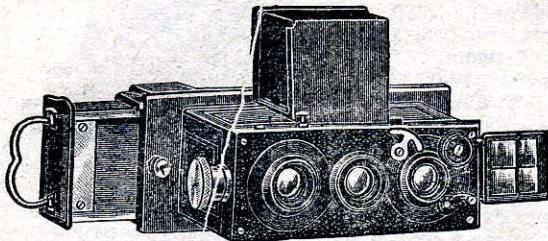
Очень спорным вопросом при выборе стереоскопической камеры является вопрос о размере пластинок. Как действительно удобный рекомендуется формат $6 \times 13\text{ cm}$. Любителям маленьких камер рекомендуем размер $4,5 \times 10,7\text{ cm}$.

Из существующих стереоскопических аппаратов пользуются большой популярностью миниатюрные камеры под названием «Вераскоп» (рис. 143) и его многочисленные подражания («Полископ», «Стереофотоскоп» и др.). Большинство из них предназначается для формата $4,5 \times 10,7\text{ cm}$. Они отличаются своей портативностью, а главное — удобством обращения. Снабжены они магазином на 12 пластинок (рис. 87); перемена в них пластинок производится простым выдвижением и вдвиганием магазина.

На формат $4,5 \times 10,7\text{ cm}$ имеются также зеркальные стереокамеры с тремя одинаковыми объективами (рис. 144): два служат для получения стереоскопических изображений, а третий вместе с вделанным в корпус зеркалом служит видоискателем; иногда с целью облегчить наводку третий объектив берется светосильнее остальных двух.

Стереоскопические снимки можно делать и одним объективом; для этого поступают следующим образом: объективную доску, соответственно приспособленную, передвигают на одну сторону камеры и де-

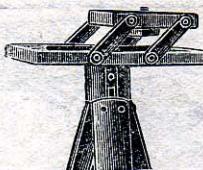




144. Стереоскопическая зеркальная камера.

лают первый снимок (вставив предварительно перегородку), затем передвигают ее на противоположную сторону камеры и делают второй снимок; конечно экспозиция должна быть совершенно одинакова. Объектив передвигается с таким расчетом, чтобы расстояние между первым и вторым его положениями равнялось 65 мм, т. е. тому же расстоянию, на котором находятся два объектива стереоскопической камеры.

Передвиганием всей камеры на 65 мм также можно получить на двух поочередно экспонированных пластинах два снимка, из которых составляется стереоскопическое изображение. Для этой цели применяют специальную штативную головку, как она изображена на рис. 145. При помощи такого приспособления снимают сначала аппаратом, передвинутым влево, сменяют пластинку и производят другой снимок аппаратом, передвинутым вправо. Стереоскопические снимки одним объективом можно делать только с неподвижных предметов. Копии со стереоскопических негативов разрезаются, обрезаются до требуемой ширины и наклеиваются рядом друг с другом вплотную или с промежутком в 1—2 мм таким образом, что левое изображение помещается направо, а правое — налево. Соответственная расстановка обоих изображений узнается лучше всего пробным рассматриванием их в стереоскопе перед наклейкой.



145. Стереоскопическая штативная головка.



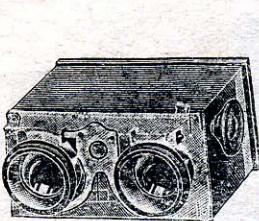
146. Стереоскопическая копировальная рамка.

Стереоскопические снимки на стеклянных пластинах, так называемые диапозитивы (стр. 311), многое эффектнее, чем на бумаге. Чтобы избежать неудобного и кропотливого разрезывания, пользуются особыми стереоскопическими рамками (рис. 146), допускающими перестановку снимков при печатании. В этих рамках штатив кладется сначала на правую, а бумага или диапозитивная пластина — на левую половину рамки, затем копируют и передвигают негатив на левую, а бумагу или диапозитивную пластинку на правую половину рамки и копируют второе изображение. Если приходится делать много копий с одного негатива, то проще разрезать его перед печатанием и переместить обе половинки так, чтобы получить правильные отпечатки без каких-либо приспособлений.

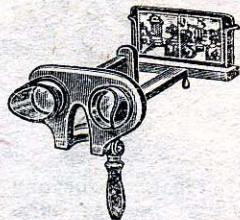
Для рассматривания стереоскопических изображений служат специальные стереоскопы (рис. 147 и 148). Фокусное расстояние объективов этого стереоскопа должно быть равно фокусному расстоянию объективов, применяемых для съемки.

Кинематографические снимки

Кинематографический аппарат дает возможность получить значительное число отдельных снимков (в секунду около 16) на длинной полосе пленки. Если с такой серии негативов воспроизвести на другой ленте позитивные копии и быстро проектировать эти изображения одно за другим в порядке их



147. Стереоскоп для рассматривания диапозитивов.



148. Складной стереоскоп.

съёмки, то наш глаз воспринимает не ряд отдельных изображений, а одну только «живую» картину. Для того чтобы картина получалась резкой, необходимо, чтобы каждое отдельное изображение как в момент съёмки, так и в момент проекции стояло неподвижно. По этой причине передвигание ленты происходит толчками; кроме того между объективом и лентой помещается вращающаяся пластинка, открывающая пленку только в тот момент, когда она устанавливается неподвижно.

В последнее время построены аппараты с непрерывно движущейся лентой, в которых слитная смена изображений достигается при помощи оптических средств (зеркал, призм и пр.).

Аппараты и приспособления для съёмки и проекции кинематографических картин, а также всевозможные оборудования для проявления и копирования пленок описаны в специальной литературе. Здесь мы будем говорить о съёмочных кинематографических аппаратах, построенных для фотографов-любителей. На рис. 149 и 150 изображены (в закрытом и открытом виде) аппарат для пленки длиной от 15 до 25 м, шириной 35 мм или для узких лент шириной 16 мм и 9 мм. Предназначен он для съёмки нескольких отдельных сцен, с расходованием на каждую из них от 3 до 5 м ленты. Некоторые из этих маленьких типов камер снабже-

ны пружинным механизмом. Чтобы снимать какую-нибудь сцену на ленту длиной в 5 м, фотографу не приходится ввертеть ручку аппарата, а только нажимать кнопку. На рис. 151 изображен аппарат, приспособленный для съёмки на беспрерывно двигающейся кинопленке, а также для отдельных снимков.

В соединении со съёмочными киноаппаратами построены также простой конструкции проекционные киноаппараты. Для этой цели они соединяются с соответствующими лампами. На рис. 152 изображен проекционный аппарат, приспособленный для домашних кинопроекций. Он может быть соединен с проводом электрического освещения, вмещает до 350 м пленки и дает увеличение до 135×180 см; наиболее выгодное расстояние от экрана — 8 м. Источником света служит маленькая дуговая лампа в 6 ампер. Имеется приспособление для остановки ленты с целью проектировать наиболее интересные места неподвижно.

Стоимость кинематографических аппаратов, оборудования лаборатории и материала для съёмки конечно гораздо выше, чем для целей обычной фотографии.

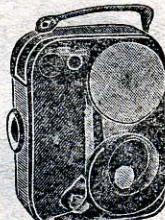
Для проявления кинематографических лент сконструированы специальные приспособления (рис. 114 на стр. 139 и рис. 153).

Фотографирование при искусственном свете

При недостаточном дневном освещении, вечером и при съёмках внутри помещения (портретов, групп,



14. Киносъёмочный аппарат.



150. Киносъёмочный аппарат в открытом виде.



151. Киносъемочный аппарат, приспособленный также для отдельных снимков.

152. Кинопроекционный аппарат.

съёмок и т. п.) приходится пользоваться искусственным освещением.

Применяемые для этого источники света делятся на две группы: 1) свет электрических дуговых ламп, полуваттных ламп и 2) свет сжигаемого магния.

Большое распространение получило в последнее время электрическое освещение; для этой цели выпущены специальные лампы разнообразных конструкций. Эти лампы довольно дороги и едва ли подходят для любителей. В последнее время появились также маленькие легкие лампы искусственного освещения с большой светосилой, годные для всех токов и напряжений. Следует отметить легкие переносные лампы; они удобно складываются или снабжены ручкой для держания или укрепления на металлическом штативе (рис. 154—156). В последнее время появились карманные складные

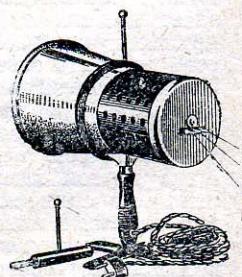


153. Приспособление для прояления кинолент.

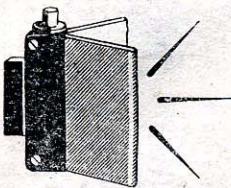
Электрическая дуговая лампа.

155. Ручная электрическая лампа.

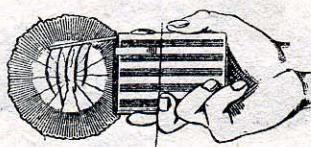
новые электрические лампы с одной или двумя парами углей (1 или 2 дуги) и реостатом (рис. 157), включаемые в штепсельную розетку обычной электрической проводки. Лампа требует всего 4 ампер и дает настолько сильный свет, что (при светосильных объективах) имеется возможность производить съемки с экспозицией в несколько секунд. Такие складные элек-



156. Лампа „Сатрап“.



157. Карманный электрическая дуговая лампа.



158. Карманный лампа для ленты магния.

трические лампы насложной конструкции продаются в московских фотомагазинах.

Очень интересны осветительные приборы советских изобретателей и конструкторов, на 1 и до 5 полуваттных лампочек Л. Фадеева, маловольтного типа, с повышенным напряжением с помощью малых трансформаторов его же работы и дуговые осветители П. Бостельмана для разных целей, применяемые также для любительских работ.

Вообще же снимать можно не только при свете электрических дуговых ламп, но и при всяких других искусственных источниках света, конечно если работать светосильным об'ективом (по возможности с большими диафрагмами) и делать достаточную выдержку, например для портрета при свете электрической лампы с об'ективом $F: 4,5$ приблизительно 10 сек., если притом теневая сторона освещена другой лампой, стоящей в некотором отдалении от снимаемого об'екта.

Можно также снимать улицы ночью. При благоприятных условиях (об'ектив от $F: 2$ до $F: 4,5$ при сильном освещении дуговых ламп, в сумерки, при мокрых рефлектирующих мостовых) иногда достаточно экспозиций от 1 до 2 сек.

Самым доступным освещением для целей фотографии

фов-любителей можно считать свет скижаемого магния.

Магний для целей освещения употребляется в следующих видах.

Магниевая лента шириной от 2 до 5 мм и толщиной от 0,1 до 0,7 мм. Удобны специальные лампы для скижания ленты. Одно из таких приспособлений изображено на рис. 158. Это — небольшой футляр, удобный для помещения в кармане; он заряжается свёрнутой в круг лентой магния.

При открывании крышки прибора выскакивает мундштук, в который заправлен конец ленты. Движением большого пальца правой руки выдвигают ленту на желаемую длину, затем закрывают крышку лампы и поджигают конец ленты.

Самым доступным и удобным освещением для съёмок является вспышка магния, дающая сильный свет и сгорающая в течение столь короткого времени (доли секунды), что фотографируемый не успевает даже пошевельнуться. Её можно применять при портретных снимках и для большинства съёмок мало освещенных помещений или слабо освещенных предметов и т. п. Главное удобство применения вспышки магния заключается в том, что ею можно пользоваться в любое время и без особых приготовлений.

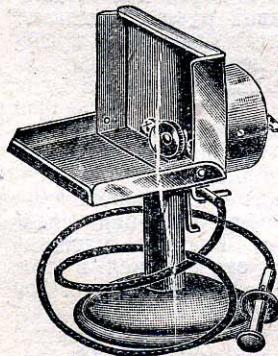
Чистый порошок магния дает при сгорании очень много дыма, поэтому его смешивают с веществами, богатыми кислородом, например хлорноватокислым или марганцевокислым калием. Такая смесь при зажигании быстро вспыхивает и моментально сгорает (приблизительно в $\frac{1}{30}$ сек.).

Приготовлять такие смеси самому не следует: во-первых, это небезопасно, во-вторых, в продаже можно найти готовые смеси, хорошие по качеству.

Никогда не следует порошок непосредственно поджигать спичкой (при неосторожности могут получиться тяжелые ожоги!). Вообще при обращении с порошком магния требуется величайшая осторожность.



159. Поджигание порошка магния с помощью селитровой бумаги.

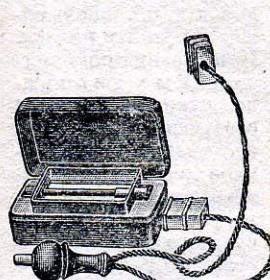


160. Лампа для вспышки. Имеются специальные лампы для вспышки. Эти лампы особенно полезны там, где приходится сжигать порошок в нескольких местах сразу, как например при съёмке собраний, съездов или больших групп, где нельзя обойтись одним источником света. Такие лампы большей частью состоят из плоской коробки (рис. 160) для порошка магния и прибора для зажигания его. Зажигание производится или с помощью особого запала или (как в известных карманных зажигательницах) о пирофорный металлы; приводятся в действие они или пневматически, надавливанием резиновой груши, или металлическим спуском. Очень удобны также электрические зажигатели (рис. 161).

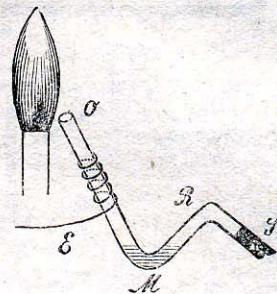
Порошок сжигается на куске жести. Для поджигания его пользуются селитровой бумагой. Приготавляется она так: пропускная бумага пропитывается насыщенным раствором азотнокислого калия, высушивается и разрезается на полоски в 1 см шириной и 5 см длиной. Полосы складываются зигзагообразно, ставятся на ребро, вдвигаются одним концом в порошок, а с другого поджигаются (рис. 159). Селитровая бумага истлевает с щипцами в несколько секунд и производит вспышку порошка.

Имеются специальные лампы для вспышки. Эти лампы особенно полезны там, где приходится сжигать порошок в нескольких местах сразу, как например при съёмке собраний, съездов или больших групп, где нельзя обойтись одним источником света. Такие лампы большей частью состоят из плоской коробки (рис. 160) для порошка магния и прибора для зажигания его. Зажигание производится или с помощью особого запала или (как в известных карманных зажигательницах) о пирофорный металлы; приводятся в действие они или пневматически, надавливанием резиновой груши, или металлическим спуском.

Очень удобны также электрические зажигатели (рис. 161).



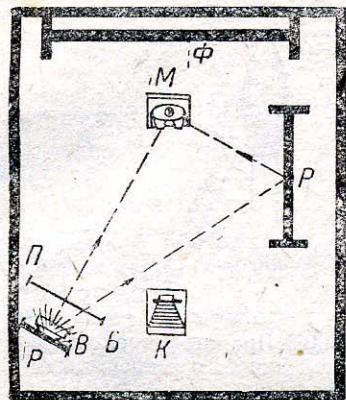
161. Лампа для вспышки с электрическим зажигателем.



162. Простое устройство для чистого порошка магния.

Для собирания дыма, образующегося обычно в большом количестве при вспышках, можно устроить приспособление в виде мешка из ткани, подвешенного на станке из проволочных прутьев. Внутри станка устанавливается лампа для вспышки. Другой вид вспышки — это вдувание чистого порошка магния без примесей, в какое-нибудь пламя; он горяет, разызывая сильный свет. Лампу для такой вспышки легко сделать самому. К спиртовой горелке (рис. 162) прикрепляют при помощи согнутой спиралью железной проволоки *E*, изогнутую стеклянную трубку *R*, соединенную резиновой трубкой *S* с резиновой грушей. Порошок магния *M* всыпается в стеклянную трубку через отверстие *O* (достаточно количества, помещающегося на острие перочинного ножа) и нажатием резиновой груши выдувают его в пламя.

Но следует отметить, что этот вид вспышки теперь не имеет практического значения, так как значительно удобнее работать с готовыми смесями для вспышки и специальными лампами для них. Считаем нужным подчеркнуть, что при вспышке с помощью вдувания порошка магния в пламя он должен быть свободен от всяких примесей (без



163. Целесообразное устройство при съёмке со вспышкой магния: *K*—камера, *B*—лампа для вспышки, *PБ*—промасленная бумага, *M*—снимаемое лицо, *Ф*—фон.

по на расстоянии 2 м от снимаемого, на $\frac{1}{2}$ м в сторону и немного сзади камеры (рис. 163) и приблизительно на $\frac{3}{4}$ м выше головы. Перед лампой, но не слишком близко, надо укрепить для смягчения света лист промасленной бумаги. Для освещения теневой стороны требуется рефлектор; для этого может служить натянутое белое полотно или просто бумага. Чем ближе находится рефлектор к объекту съёмки, тем больше будет освещена теневая сторона.

Для съёмки следует употреблять по возможности светосильные объективы. При съёмке портрета светосильным анастигматом при средней диафрагме 1 г порошка для вспышки вполне достаточно. При съёмке групп или людей в большом

хлопковатокислого кalia и т. п.), иначе может произойти взрыв. При снимании отдельных лиц можно руководствоваться следующим кратким наставлением. Снимаемое лицо должно сидеть приблизительно на расстоянии 1 м от светлого фона, так как если этот фон находится слишком близко к снимаемому, то это дает некрасивые тени. Обе прямые, которые мы мысленно проведем от снимаемого лица к камере и к магниевой лампе, должны образовать угол приблизительно в 30° . Лампу для вспышки следует поставить так, чтобы она находилась приблизительно на расстоянии 2 м от снимаемого, на $\frac{1}{2}$ м в сторону и немного сзади камеры (рис. 163) и приблизительно на $\frac{3}{4}$ м выше головы. Перед лампой, но не слишком близко, надо укрепить для смягчения света лист промасленной бумаги. Для освещения теневой стороны требуется рефлектор; для этого может служить натянутое белое полотно или просто бумага. Чем ближе находится рефлектор к объекту съёмки, тем больше будет освещена теневая сторона.

Для съёмки следует употреблять по возможности светосильные объективы. При съёмке портрета светосильным анастигматом при средней диафрагме 1 г порошка для вспышки вполне достаточно. При съёмке групп или людей в большом

помещении (собрания), когда в целях равномерного освещения порошок для вспышки должен сгорать в более значительном удалении, его нужно сжигать в большем количестве, так как яркость уменьшается с удалением источника света соответственно квадрату расстояния. Следовательно при отдалении источника света вдвое против того, как сказано выше, порошка потребуется вчетверо больше.

При работе с помощью ламп для вспышек можно поступать так: с одной стороны снимаемого объекта ставить одну лампу, а теневую сторону освещать рефлектором; можно также вместо рефлектора ставить лампу и с теневой стороны, но в этом случае нужно на световой стороне сжигать порошка больше, чем на теневой.

Когда все готово для съёмки, то, если освещение комнаты недостаточно, освещают снимающегося светом электрической лампочки, устанавливают аппарат и закрывают объектив. Затем вставляют кассету, открывают ее шторку, открывают объектив (отставив сперва в сторону лампочку), сжигают порошок магния и сейчас же закрывают объектив. Несколько не вредит, если комната остается слабо освещенной в то время, когда сгорает порошок, и объектив остается открытый: слабый свет не действует на пластинку. Во всяком случае не следует снимать в темном или полутемном помещении, так как в этом случае глаза будут чрезвычайно раскрыты, а зрачки неестественно расширены.

При подобного рода съёмках необходимо наблюдать, чтобы свет магния не попал в объектив: в противном случае пластиинка покроется вуалью.

13 Негативный процесс

Процесс проявления

Овещенная (экспонированная) пластиинка вынимается из кассеты в темной комнате

при красном свете. От действия света на ней образовалось невидимое для нашего глаза изображение, которое появляется лишь после обработки светочувствительного слоя особыми растворами, называемыми проявителями. Там, где действовал свет, проявитель выделяет из бромистого серебра, смотря по количеству попавшего на него света, более или менее сильный осадок металлического серебра, мельчайший порошок которого имеет черный цвет; на местах, не подвергшихся действию света, бромистое серебро не изменяется или изменяется мало¹. Пластинка кладется чувствительной стороной вверх в кювету (см. стр. 134) и быстро обливается проявителем так, чтобы она сразу покрылась им.

Для пластиинки 9×12 см достаточно 40 см^3 проявителя, но начинающему советуем брать несколько больше ($50-75\text{ см}^3$), чтобы избежать полос, которые появляются в том случае, если пластиинка была покрыта проявителем не сразу. Во время проявления следует слегка покачивать кювету и при этом наблюдать, чтобы пластиинка все время была покрыта проявителем. Надо осторегаться без нужды долго держать пластиинку на красном свете, потому что даже он при более или менее продолжительном действии может оказаться на нее влияние.

Лучше всего работать в тени или покрывать кювету картонной крышкой, как указано на

¹ О теории скрытого изображения см. литературу, указанную на стр. 275.

стр. 134. Через некоторое время, продолжительность которого зависит от более долгой или короткой экспозиции, а также от качества пластиинки и проявителя, начинает показываться изображение. Сначала появляются самые светлые места, на ландшафтах например небо, потом средние тона и наконец детали в самых темных местах. Если даже после продолжительного проявления деталей в теневых местах не появляется, то значит пластиинка слишком мало экспонировалась (недодержана). В этом случае можно попытаться вызвать больше деталей, прибавляя свежего проявителя без бромистого калия.

Если изображение появляется быстро, без полутонов и скоро исчезает под общей серой вуалью за исключением неосвещенных краев то значит пластиинка была слишком долго экспонирована (передержана). Если же покрылись серой вуалью и те места пластиинки, которые во время экспозиции были прикрыты кассетными углами, то это показывает, что она или стара или подверглась действию постороннего света; свет мог попасть на нее при вкладывании в кассеты или сами кассеты пропускают свет или же стекла лабораторных фонарей пропускают актиничный свет (стр. 130); такие пластиинки исправить очень трудно.

На рисунках табл. XV представлены примеры недодержанного, передержанного и правильно экспонированного негативов.

При съемке можно значительно отклоняться от

нормальной экспозиции и все же получать хороший негатив. Это отклонение от нормы может быть больше при малочувствительных пластинах, чем при высокочувствительных, и больше в сторону передержки, чем в сторону недодержки.

Можно установить следующую схему (по Шмидту):

6 - кратная недодержка

Совершенно непригодный негатив со слабо заметными деталями в тенях изображения. Негатив не поддается исправлению.

4 - кратная недодержка

Слабый негатив с недостаточными деталями, с которого нельзя получить удовлетворительного отпечатка.

2 - кратная недодержка

Удовлетворительный негатив, который при соответствующем проявлении может дать хороший отпечаток.

Нормальная экспозиция

Нормальный негатив при нормальном проявлении с проявителем правильной концентрации и нормальной температуре.

2 - кратная передержка

Нормальный негатив при проявлении с проявителем, содержащим немного бромистого калия.

4 - кратная передержка.

Нормальный негатив, если проявить охлажденным, содержащим достаточное количество бромистого калия, проявителем и негатив затем ослабить.

16 - кратная передержка

После проявления холодным, содержащим большое количество бромистого калия, проявителем до перехода изображения на обратной стороне пластиинки получается плотный негатив, который после ослабления остается еще немногим сильным и монотонным, но на контрастно работающей бумаге может дать хорошую копию.

64 - кратная передержка.

После проявления, как указывалось при 16-кратной передержке, и ослабления получается очень плотный, но монотонный негатив, который нужно копировать на контрастную бумагу.

Но не только передержки в 64 раза можно выравнивать проявлением; если заранее известно, что пластиинка сильно передержана, то при внимательном проявлении, пользуясь специальными проявительными растворами и способом медленного проявления, можно спасти снимки, которые были передержаны в 300 раз¹. Самые темные места негатива фотограф назы-

¹ См. книгу Ю. Л а у б е р т. Ошибки и неудачи негативного процесса, 5-е изд., Гизлэгпром 1931 г.

вает светами (соответственно отношениям на позитиве), светлые места — тенями. Переходы от светов к теням называются полутонаами. Сначала наблюдают появление изображения с поверхности негатива, когда же изображение сделается темным, то осматривают его на просвет.

Важно уловить тот момент, когда следует прервать проявление. Изображение должно проокончанием проявления казаться темнее, чем ему следует быть на готовом негативе, так как в закрепляющем растворе (фиксаже) оно становится значительно светлее.

Относительно продолжительности проявления нельзя дать определенных правил, так как ход проявления зависит от проявителя и сорта пластинок; большое влияние на проявление имеет также температура. В среднем проявление бывает закончено в 2—5 минут. У начинающих замечается обычно склонность вынимать пластинки из проявителя слишком рано. Другие проявляют слишком долго, отчего детали в светах пропадают. Нельзя полагаться на часто даваемое правило, что «надо проявлять до тех пор, пока изображение не покажется на обратной стороне пластинки». Пластинки с толстым слоем были бы перепроявлены, если бы проявление велось так долго.

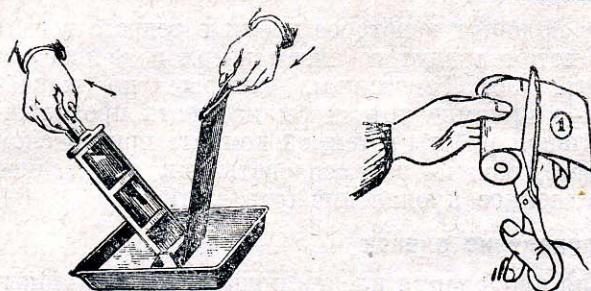
Как только изображение на просвет покажется достаточно сильным, пластинку промывают под краном (в дороге, когда обыкновенно нет в распоряжении водопровода, пластин-

ку полощут некоторое время в ведре с водой) и потом кладут ее слоем вверх в фиксаж (стр. 250). Тем лицам, которые по какой-либо причине хотели бы избежать продолжительной работы в темной комнате при красном свете, можно рекомендовать так называемое медленное проявление (стр. 249).

Проявление пленок

Для проявления пленок пользуются различными способами и приспособлениями; они были описаны на стр. 137. Плоские пленки закрепляются в пленкодержателях (**рис. 111**) или проявляются в баках (**рис. 110**). Проявление катушечных пленок, если их проявлять целиком, не разрезая, производится так: катушка разматывается, черная бумага удаляется, лента пленок берется пленочными держателями за оба конца и слоем книзу проводится сначала несколько раз через чистую воду, а затем через наполненную проявителем кювету (**рис. 164**), пока все снимки не проявятся. С помощью стеклянного груза в виде валика пленки во время проявления можно удерживать на дне кюветы.

Если отдельные снимки отстают в проявлении, то их отрезают и проявляют отдельно в более сильном проявителе. Катушечные пленки можно также разрезать на отдельные снимки и проявлять их, как обычные пластинки. При разрезывании встречаются однако затруднения: никогда не надо начинать отрезать снимки с последнего номера (№ 12), который



164. Проявление неразрезанной пленки

165. Как надо разрезать катушечную пленку

при разматывании экспонированной катушки бывает первым. Пленка и черная предохранительная бумага при перематывании с одного ролика на другой понемногу сдвигаются, и поэтому разделяющие линии (отметки) и цифры черной предохранительной бумаги не совпадают с соответствующими границами снимков на пленочной ленте. Таким образом при разрезании по отметкам может случиться, что будут разрезаны самые снимки. Чтобы разрезать пленку правильно, нужно перемотать ее обратно на пустой ролик (делается это, конечно, в темной комнате), при этом первый номер снова будет находиться наверху.

Катушку держат в левой руке, разматывают снимок № 1 и отрезают его точно по отметкам (рис. 165), затем отрезают следующий и т. д. Разрезанные таким образом пленки кладутся на короткое время в чистую воду и потом переносятся в проявитель слоем книзу: так

пленки свертываются меньше, чем погруженные слоем кверху. Однако надо обращать внимание на то, чтобы на слое не образовались воздушные пузырьки. Кювету с проявителем необходимо слегка покачивать.

Если пленочная лента проявлялась целиком, то по окончании проявления и после промывки ее разрезают на две или на три части и кладут в кювету с фиксажем. Здесь также надо следить за тем, чтобы пленки не прилипали друг к другу, так как это вызывает пятна.

Проявление при ярком свете (десенсибилизация)

Светочувствительность освещенных (экспонированных) бромосеребряных пластинок значительно понижается, если их обработать раствором некоторых красящих веществ (феносафрин, пинакрилтол-глюк), причем они не оказывают вредного влияния на открытое изображение. На этом свойстве феносафрина и пинакрилтола основывается способ проявления на более ярком свете (десенсибилизация). При десенсибилизации поступают различно: или красящее вещество прибавляют к готовому проявителю или пластинку (пленку) перед проявлением погружают в раствор десенсибилизатора.

Выпущен целый ряд красящих веществ, пригодных для десенсибилизации; самыми надежными из них являются пинакрилтол зеленый и пинакрилтол желтый.

Для обычных ортохроматических и панхроматических пластинок наиболее подходит пинакрилтол зеленый. Это — кристаллы, из которых составляет запасный раствор (1 г пинакрилтола на 500 см³ теплой воды); целесообразно сохранять этот раствор в бутылках коричневого стекла и держать в темном месте.

Раствор десенсибилизатора для употребления составляют из 25 см³ концентрированного раствора и 225 см³ воды. Панхроматические пластиинки и пленки несколько труднее десенсибилизировать, поэтому для их обработки надо брать десенсибилизирующий раствор более концентрированный, приблизительно 25 см³ запасного раствора на 175 см³ воды. Готовый к употреблению раствор при условии сохранения его в темноте долго не портится и может употребляться несколько раз.

Пластиинки (или пленки) остаются в растворе десенсибилизатора 2 минуты. Разумеется перенос их из кассет в раствор должен происходить в темной комнате при обычном красном свете фонаря. После десенсибилизации (по истечении двух минут) дальнейшее проявление можно вести при оранжево-желтом свете. В случае нужды, например в путешествии, можно работать даже при свете обыкновенной стеариновой свечи, помещенной приблизительно на 1½ м от кюветы.

При проявлении панхроматических пластиинок (или пленок), соблюдая все предосторожности, можно работать при оранжево-желтом свете, но лучше вести проявление при светлокрасном свете. Для десенсибилизации панхроматических пластиинок пинакриптол желтый дает лучшие результаты; можно употреблять и пинакриптол зеленый, но, как было указано выше, в несколько более концентрированном растворе. Споласкивание пластиинок перед перенесением их в проявитель необходимо только при употреблении метолгидрохинона; в прочие проявители пластиинки можно перенести прямо из раствора десенсибилизатора. При некоторых проявителях десенсибилизатор несколько увеличивает продолжительность проявления.

Некоторые проявители допускают прибавление десенсибилизаторов непосредственно в проявляющий раствор. В таких случаях надо начинать проявление при обычном освещении темной комнаты и лишь по истечении одной минуты переходить к более яркому освещению.

Если желательно десенсибилизацию и проявление соединить в одном процессе, то прибавляют к воде, служащей для растворения проявителя, пять процентов запасного раствора пинакриптола зеленого (1 : 500).

Пинакриптол желтый рекомендуется также для проявления автохромных пластиинок (стр. 280), так как раствор этого десенсибилизатора почти бесцветен. Для смешивания с проявляющим раствором пинакриптол желтый не годится, так как он разрушается сульфитом, входящим в состав всех органических проявителей; он не годится также для приготовления концентрированного запасного раствора, так как труднее растворяется в воде. Поэтому его следует употреблять только в виде предварительной ванны в концентрации 1 : 1 000 непосредственно перед проявлением (1 г десенсибилизатора на 1 000 см³ кипящей воды).

При медленном проявлении также можно пользоваться десенсибилизацией. Употребляют пинакриптол зеленый в виде предварительной ванны при всех проявителях или в виде прибавления к проявляющему раствору в случае проявления родиналом. В первом случае к воде, служащей для растворения проявляющего вещества, прибавляется один процент запасного раствора (1 : 500); контроль пластиинок происходит при светлокрасном или оранжево-красном свете не ранее 5 минут после погружения пластиинок в проявитель.

Проявители¹

В продаже имеется очень много различных проявляющих веществ, и ежегодно появляются все новые вещества и рецепты. Начинающий хорошо сделает, если сначала поработает с одним только испытанным проявителем; почти каждый проявитель, завоевавший себе прочное

¹ См. перечень литературы на стр. 275.

место в практике (метол, гидрохинон, глицин, амидол, параамидофенол), при правильном составе и умелом применении дает прекрасные результаты; поэтому неразумно в поисках лучшего переходить от одного к другому. Все эти вещества применяются в щелочных растворах, т. е. с прибавлением соды, поташа, едкого кали или натра.

Выбор той или другой щелочи зависит от химического свойства проявляющего вещества, с одной стороны, а с другой — от эффекта, которого желают достигнуть при проявлении.

Общее правило, что с увеличением концентрации щелочи увеличивается и энергия проявителя, имеет максимальный предел. Гюбль установил, что для достижения максимального действия проявителя на 100 см³ раствора проявляющего вещества (1 г на 100 см³ воды) потребуются: 0,6 г поташа или 0,8 г едкого кали или 6 г поташа или 4 г безводной соды. Прибавка большего количества бесполезна и даже вредна, так как может появиться вуаль и кроме того слишком разрыхлится желатинка; лишнее количество щелочи может иметь также вредное действие на кожу рук.

Очень часто одну из щелочей, либо за отсутствием ее, либо за недоброкачественностью, приходится заменить другой. При замене руководствуются тем, что щелочки, взятые в нижеприведенных количествах, равнозначащи между собой:

Поташа (углекислого калия)	— 70	частей
Кристаллические соды (углекислого натрия),	— 140	"
Безводной (кальцинированной) соды	— 53	"
Едкого натра	— 40	"
Едкого калия	— 56	"

Все органические проявляющие вещества имеют склонность поглощать из воздуха кислород, вследствие чего в растворе образуются продукты окисления, окрашенные в коричневый цвет. Одновременно с окрашиванием раствора наступает понижение проявляющей силы проявителя, а иногда и окрашивание желатинового слоя пластиинки. Но окисление это при различных проявляющих веществах происходит не в одинаковой степени: некоторые вещества окисляются на воздухе быстрее, другие медленнее. Для предохранения проявляющих растворов от окисления на воздухе к ним прибавляют в большинстве случаев сернистокислого натрия (сульфит натрия). Согласно новейшим исследованиям, роль сульфита натрия состоит не только в сохранении проявителя от окисления, но сульфит также принимает некоторое участие в восстановлении металлического серебра.

Далее к проявителю прибавляют бромистого калия, увеличивающего прозрачность пластиинок при проявлении. Он уменьшает склонность проявителя вуалировать не подвергшиеся действию света места пластиинок, кроме того он замедляет проявление и тем самым исправляет значительные передержки. Пластиинки, которые при проявлении без него дали бы затянутые, вялые негативы, при проявлении с бромистым калием дают более сильные и контрастные негативы.

Быстрота действия проявителей весьма различна; между щелочными (органическими)

проявителями имеются медленные и быстрые: к первым относятся гидрохинон, глицин, пирогаллол. Изображение в этих проявителях появляется медленно: сначала пластинка чернеет на наиболее освещенных местах (в светах), и проявитель лишь медленно проникает в глубь желатиного слоя и начинает действовать на менее освещенных местах (тених). К быстрым проявителям причисляется метол, амидол, родинал, пирокатехин с едкими щелочами; в них света и полутона появляются очень быстро и почти одновременно, скоро появляются и детали в темных местах, и вся пластинка усиливается в короткое время.

Начинаяющим мы рекомендуем на первое время пользоваться медленно работающими проявителями; при них удобнее наблюдать за ходом проявления.

Кроме органических щелочных проявителей существует еще неорганический кислый, так называемый железный, проявитель, получивший это название от железного купороса, входящего в его состав. Этот единственный неорганический проявитель, несмотря на свои хорошие качества, теперь мало применяется, особенно фотолюбителями.

Выбор проявителя зависит от того, какого рода производимые съемки и какой характер желают придать негативам. Если желают иметь более сильные негативы, то работают гидрохиноновым проявителем; если требуются негативы более нежного характера, то следует проявлять метолом, амидолом, глицином.

Часто приходится несколько изменять состав проявителей для приспособления их к разным сортам пластинок, так сказать согласовать их между собой. Это согласование бывает нужно также в тех

случаях, когда дело идет о проявлении снимков различно освещенных об'ектов. Например если желают составить проявитель, годный для снимка с очень контрастным освещением, то нужно пользоваться иным составом, чем для снимка с менее контрастным освещением. Чтобы уметь производить это согласование, надо точно знать характер действия отдельных веществ, входящих в состав проявителя.

Увеличение количества проявляющего вещества (метола, гидрохиона, амидола, глицина) увеличивает силу негативов и контраст изображения. Увеличение количества щелочи вызывает большую энергию проявителя и смягчает контрасты. Наибольшее количества бромистого калия, например прибавка 1—5 капель раствора (1:10) к 100 см³ проявителя, замедляют действие проявителя и дают прозрачные негативы. Большие количества его дают (при нормальной экспозиции) негативы с сильными контрастами.

Большое влияние оказывает также концентрация проявителя. Концентрированные проявители (т. е. проявители с небольшим количеством воды) проявляют скоро и дают сильные негативы; разведенные проявители работают медленнее и дают более мягкие негативы. Если какой-нибудь проявитель в своей обычной концентрации для какой-нибудь определенной цели или определенного сорта пластинок работает сильнее, чем требуется, то нужно только соответственно разбавить его водой.

Температура всех проявителей должна быть не выше 18° и не ниже 15° С. Зимою в случае надобности их подогревают до требуемой температуры, ставя в сосуд с теплой водой. Также и кюветы перед проявлением согревают

ополаскиванием теплой водой. При низкой температуре получаются слишком тонкие или слишком жесткие негативы, при высокой температуре — вялые и завуалированные негативы; кроме того желатиновый слой получает склонность к разбуханию и отслаиванию.

При особенно жаркой погоде проявленные пластиинки перед фиксированием следует задубить; для этого их кладут на 5 минут в раствор следующего состава:

Воды — 1 000 см³
Квасцов — 50 г

Затем пластиинку промывают и опускают в фиксаж. Квасцы прибавляются также к фиксажу (см. ниже). Проявители можно составлять самому по рецептам, которые приводятся ниже, или же их приобретают готовыми в фотомагазинах. Химические продукты для составления растворов должны быть свежие и чистые, в противном случае проявитель будет работать неправильно.

При составлении растворов надо иметь в виду, что отдельные вещества должны растворяться друг за другом в определенном порядке, а не одновременно. Предназначенные для проявителя химические продукты надо хранить в хорошо закупоренных склянках (а не в бумажных пакетах), иначе они портятся от воздуха или (как например углекислый калий) притягивают сырость и растекаются. В особенности надо оберегать сернистокислый натрий (сульфит); он на воздухе выветривается, т. е. теряет свою кристаллическую воду и превращается в белый порошок, переходя вместе с тем в сернокислый натрий (сульфат). Выветрившийся сернокислый натрий неподобен к употреблению, так как он уже действует консервирующее, и проявитель, к которому он прибавлен, через короткое время портится. Вместо

кристаллического сернистокислого натрия можно употреблять безводный сернистокислый натрий, портящийся не так скоро. При замене кристаллического сернистокислого натрия безводным последнего берут только половинное по весу количество. Далее для консервирования некоторых растворов проявителя употребляют также двусернистокислый калий (метабисульфит калия), 1 г которого соответствует 3 г кристаллического сернистокислого натрия. Вследствие кислой реакции этого вещества содержание щелочи в проявителе надо повышать. Вместо сернистокислого натрия иногда пользуются ацетонсульфитом. Преимущество его состоит в том, что он очень легко растворяется в воде и потому очень удобен для составления концентрированных запасных растворов проявителя; с другой стороны, цена его значительно выше, чем сернистокислого натрия.

Проявляющие растворы очень быстро окисляются и потому должны храниться в хорошо закупоренных бутылках. Вещества, входящие в состав проявителя, в большинстве случаев растворяются без осадка, но нередко вскоре после приготовления проявителя на дне бутылки образуется осадок; в таком случае нужно осторожно слить чистый проявитель или его профильтровать. Любителям, занимающимся проявлением редко, рекомендуется держать растворы проявителя в небольших, наполненных до горлышка и хорошо закупоренных бутылках, содержимое которых должно быть использовано в один раз (чтобы не оставалось легко портящихся остатков), или наливать их в описанные на стр. 140 бутылки, покрывая вазелиновым маслом. Даже малые количества проявителя, скоро портящиеся при хранении в обычновенных бутылках, отлично сохраняются, защищенные маслом от соприкосновения с воздухом.

Щелочные проявители составляются разными способами; или из всех химических веществ (проявляющее вещество, сернистокислый натрий, углекислый натрий, поташ или едкий натр) состав-

ляют один раствор или приготавливают два отдельных раствора. В последнем случае один раствор содержит проявляющее вещество с серебристо-кислым натрием, другой — углекислый натрий, поташ или едкий натр. В отдельных растворах проявитель сохраняется более долгое время, к тому же они дают возможность легче управлять процессом проявления, хотя в большинстве случаев проявители в одном растворе бывают также достаточно гибки (разбавление водой, прибавка бромистого калия). Из многих существующих проявителей здесь приводятся рецепты только испытанных и чаще всего употребляемых на практике с указанием их свойств; другие рецепты можно найти в прилагаемых к пластинкам наставлениях к употреблению их, а также в специальных рецептурных книгах (стр. 276).

Метоловый проявитель. Этот проявитель работает очень энергично; особенно пригоден он для мементальных снимков. Для составления его предлагается следующий рецепт:

Раствор I

Воды	— 1 000 см ³
Метола	— 10 г
Сульфита натрия кристаллич.	— 100

Сульфит натрия прибавляется только после полного растворения метола.

Раствор II

Воды	— 1000 см ³
Соды кристаллической	— 100 г

Для употребления смешивают 30 см³ раствора I с 30 см³ раствора II и прибавляют несколько капель 10%-ного раствора бромистого калия. К метоловому проявителю можно прибавлять довольно большое количество бромистого калия, так как в малом количестве он предохраняет только от вуалирования, при большом же количестве действует как замедлитель.

При нормально экспонированных пластинах изображение появляется быстро. Вначале оно кажется вялым, но быстро усиливается, и проявление заканчивается приблизительно в 4 минуты. Получается очень энергичный проявитель, если метол составлять с поташом.

Гидрохиноновый проявитель. Этот проявитель дает сильные, хорошо крытые негативы. Он допускает большие отклонения в экспозиции: даже сильно передержанные пластиинки проявляются с чистыми тенями. Чем больше разбавляют гидрохиноновый проявитель водой, тем мягче и медленнее он проявляет; чем меньше его разбавляют, тем сильнее и быстрее он работает. Его составляют следующим образом:

Раствор I

Воды	— 600 см ³
Сульфита натрия, кристалл.	— 40 г
Гидрохинона	— 6 "

Раствор II

Воды	— 600 см ³
Углекислого калия (поташа)	— 60 г

Вместо углекислого калия можно брать также равное количество углекислого натрия, но проявитель с углекислым калием работает энергичнее. Для употребления смешивают разные части I и II растворов и прибавляют несколько капель бромистого калия (1:10). На 50 см³ проявителя довольно 4 капель.

Метолгидрохиноновый проявитель. Этот проявитель составляет комбинацию двух предыдущих проявителей. Он пользуется большой популярностью и применяется для проявления пластиинок, пленок и бумаг. Такие комбинированные из двух проявляющих веществ проявители во многих отношениях превосходят простые (с одним проявляющим веществом). В данном случае соединяется медленно и жестко работающий гидрохиноновый проявитель с

быстро работающим, но слабо кроющим метолом. В результате получается быстро работающий проявитель, дающий сильные негативы. Предлагается следующий рецепт смешанного метологидрохинонового проявителя:

Раствор I

Воды	— 1000 см ³
Метола	— 3 г

После растворения прибавляют:

Гидрохинона	— 10 „
Сульфита натрия кристаллич.	— 100 „

Раствор II

Воды	— 1000 см ³
Поташа	— 100 г

Для употребления смешивают равные части растворов I и II. При передержках берут больше раствора I; если нужны более мягкие негативы, то проявитель можно наполовину развести водой. Прибавка бромистого калия — в зависимости от экспозиции и сорта пластинок.

Приводим рецепт метологидрохинонового проявителя в одном растворе:

Воды	— 1000 см ³
Метола	— 5 г

После растворения прибавляют:

Гидрохинона	— 7 „
Сульфита натрия кристаллич.	— 100 „
Поташа	— 100 „
Бромистого калия	— 2,5 „

Для употребления этот раствор разбавляют 3—6 объемами воды.

Амидоловый проявитель. Амидоловый проявитель имеет перед другими проявителями то преимущество, что он проявляет без прибавки щелочей (поташа или едких щелочей), которые иногда имеют неблагоприятное влияние на желатиновый слой. Пла-

стинки, склонные к отслаиванию, выгодно проявлять амидоловым проявителем. Составляется он следующим образом:

Воды	— 1000 см ³
Сернистокислого натрия кристалл.	— 50 г
Амидола	— 5 „

Прибавка бромистого калия — смотря по надобности. Недодержанные пластины проявляются без него. При передержанных пластинах прибавку бромистого калия нужно значительно увеличить. Если желательно иметь мягкие негативы, то прибавляется больше воды.

Параамидофеноловый проявитель дает мягкие негативы, во проявляется довольно долго

Воды	— 1000 см ³
Параамидофенола	— 4 г
Сульфита натрия, кристалл.	— 80 „
Соды кристалл.	— 80 „

Раствор непосредственно годен для употребления. Проявитель очень чувствителен к бромистому калию. При передержках прибавляют несколько капель 10%-ного раствора бромистого калия.

Иреналловый проявитель. Под этим названием Фото-химический трест выпускает в продажу жидкий концентрированный параамидофеноловый проявитель, вырабатываемый Институтом чистых реакций. Иренал подходит к родине.

Проявитель применяется различной концентрации, смотря по сорту пластинок и желаемым результативам НТУ ВСНХ. Иренал по своим свойствам

при незначительном разбавлении (от 1 : 10 до 1 : 20) иренал проявляет быстро и с сильными контрастами (если выдержка была правильна); при более значительном разбавлении (от 1 : 30 до 1 : 40) он работает наоборот медленно и мягко. Прибавка бромистого калия увеличивает продолжительность проявления, не влияя в такой сильной степени на характер негатива, как в других щелочных проявите-

телях. Передержанные пластинки лучше всего проявлять более концентрированным раствором (от 1:15 до 1:20) с прибавкой большого количества раствора бромистого калия (1:10). При недодержанных снимках концентрированный иренал дает слишком сильные контрасты — светлые места густеют прежде, чем выработаются детали теневых частей негатива. Поэтому недодержанные пластинки надо проявлять разбавленным проявителем (1:30).

Глициновый проявитель. Этот проявитель образует с углекислым калием прекрасный проявитель, имеющий то преимущество, что дает чрезвычайно прозрачные и нежные негативы чисто черного цвета. Глициновый проявитель — очень подходящий проявитель для начинающих. Он работает медленно и допускает довольно большие отступления от нормальной экспозиции.

Раствор I

Воды горячей	— 400 см ³
Углекислого калия (поташа)	— 4 г
Сернистокислого натрия	— 40 "
Глицина	— 8 "

Раствор II

Воды	— 400 см ³
Углекислого калия	— 40 г

Для употребления смешивают равные части I и II растворов. Если брать меньше раствора II, то проявитель работает контрастнее, если меньше раствора I, то, наоборот, мягче. Глициновый проявитель можно также составлять в концентрированном виде по следующему рецепту.

Воды	— 200 см ³
Сернистокислого натрия	— 50 г
Углекислого калия (поташа)	— 50 "
Глицина	— 10 "

Для проявления 1 часть этого раствора разбавляют 3—8 частями воды. Чем больше разбавляют

проявитель, тем мягче он работает. В среднем берут 1 часть проявителя на 5 частей воды.

Запасные растворы всех проявителей должны всегда сохраняться в хорошо закупоренных бутылках, иначе они скоро портятся. Разведенный проявитель через несколько дней делается коричневым и действует тогда менее энергично, чем свежий. Если желают на долгое время сохранить разведенный проявитель, то для разбавления его берут вместо воды 10%-ный раствор кристаллического сернистокислого натрия.

Проявители в патронах

Химические вещества для растворов проявителей имеются в продаже также разведенные в небольших количествах и упакованные в картонных, стеклянных или металлических трубочках. Содержимое этих так называемых патронов просто разводится в известном количестве воды, и таким образом получается готовый раствор проявителя. Такие патроны изготавливаются почти из всех проявляющих веществ. Пользоваться ими очень удобно; особенно хороши они во время путешествий.

Указываемые в наставлениях к употреблению патронов количества воды для составления раствора часто слишком преувеличены и дают проявители, работающие гораздо слабее, чем растворы, составленные по обычным рецептам. Путем уменьшения количества воды получаются нормально работающие проявители.

Следует отметить, что работа с проявителями в патронах фотографу обходится значительно дороже, чем с проявителями, которые он составляет сам. При покупке патронов с химическими смесями в форме порошка надо обращать внимание на то, чтобы смеси не были испорчены. Бывают случаи, когда смеси проявителей оказываются непрочными.

Проявители, выравнивающие контрасты

Удовлетворительная передача снимков с большими световыми контрастами принадлежит к труднейшим

задачам негативного процесса. Например при съемке внутри помещений против окон очень трудно получить на негативе хорошо проработанные света даже при употреблении противօреольных пластиинок. В таких случаях нужно целесообразным проявлением предупредить получение контрастных негативов. Для этого простым и в то же время действительным средством являются так называемые выравнивающие проявители. Метод выравнивающего проявления требует экспозиции, приблизительно вдвое большей в сравнении с продолжительностью освещения, необходимой для нормального проявления, а для съемок против света — трехкратной и даже четырехкратной продолжительности нормальной экспозиции. Проявление ведут следующим образом: по часам следят за появлением на негативе самых ярких светов и затем оставляют негатив в проявителе в восемь раз дольше (в общей сложности). Так например, если самые яркие света появились в течение 1 минуты, негатив выдерживается в проявителе в течение 8 минут. В общем выравнивающий проявитель вызывает изображение дольше, нежели обыкновенный проявитель. Предлагаем следующий метологлициновый проявитель, дающий прекрасные результаты не только как выравнивающий проявитель, но также (в более концентрированном виде) при проявлении нормальных снимков. Составляют два раствора.

Раствор I

Воды	— 500 см ³
Глицерина	— 20 г
Сернистокислого натрия кристаллич.	— 100 "
Поташа	— 40 "

Раствор II

Воды	— 500 см ³
Метола	— 8 г
Сернистокислого натрия кристаллич.	— 60 "
Соды кристалл.	— 84 "
Бромистого калия	— 1 "

Для контрастных снимков смешивают:

Раствора I	— 8 см ³
II	— 8 "
Воды	— 200 "

Для нормальных снимков:

Раствора I	— 15 см ³
II	— 15 "
Воды	— 200 "

Медленное или вертикальное проявление

Под медленным проявлением подразумевается проявление пластиинок не в плоских кюветах, а в проявительных баках разбавленными растворами проявителей. Проявление негативов, смотря по степени разбавления проявителя, продолжается $\frac{1}{2}$ часа, час и даже больше.

Медленное проявление имеет то преимущество, что при нем можно одновременно проявлять много пластиинок и во время проявления уходить из темной комнаты, так как сосуд с проявителем нужно покачивать только в начале проявления, а затем он оставляется в покое. Всеобщему употреблению медленного проявления в фотографической практике мешает слишком долго длиющийся процесс проявления; немалое значение имеет также интерес, связанный с активным регулированием процесса проявления и с наблюдением за появлением изображения. К тому же после некоторого опыта можно и обыкновенными быстроработающими проявителями нормально проявить недодержанные или передержанные пластиинки.

Для медленного проявления особенно пригодны разведенные растворы глицерина, метологидрохинона, родинала; первый употребляется чаще, а именно по рецепту, данному на стр. 246.

Установка пластиинок должна копечно происходить в темной комнате. Пластиинки, смотря по продолжительности их экспозиции, проявляются медленнее или скорее. По временам подставку поднимают

кверху и осматривают пластиинки перед фонарем темной комнаты. Непроявившиеся пластиинки ставят обратно, готовые же фиксируют, а на место их вставляют новые. Передержанная пластиинка вполне проявляется приблизительно в 15 минут, нормально экспонированная — приблизительно в 30 минут, недодержанная — в 1—2 часа. Эти данные только приблизительны, различные сорта пластиинок проявляются различно. Недодержанные пластиинки для сокращения продолжительности проявления можно допроявить в более сильном глициновом проявителе.

Надо строго следить за тем, чтобы не загрязнить проявляющий раствор гипосульфитом; в особенностях нельзя касаться пластиинок пальцами, бывшими перед тем в гипосульфите, иначе пластиинка покроется желтой узалью. Когда все пластиинки проявились, ящики опоражнивают, тщательно вымывают и сушат. Проявитель может сохраняться долгое время, если его после употребления слить в бутылку и хорошо закупорить. Рекомендуется часть его время от времени заменять свежим, так как проявитель, бывший в употреблении, работает контрастно.

Фиксирование пластиинок нельзя производить в тех же проявительных баках; фиксировать следует в обыкновенных кюветах или в специальных баках. (О теории проявления см. литературу, указанную на стр. 275)

Фиксирование

По окончании проявления пластиинку сейчас же или после обработки дубящим раствором (стр. 240) промывают в течение десяти секунд в проточной воде или в сосуде с чистой водой при сильном покачивании и потом перенесают в фиксаж. После этого красный свет в темной комнате может быть заменен оранжевым или желтым. В фиксаже растворяется

оставшееся в слое неизмененное светом бромистое серебро; восстановленное светом черное металлическое серебро, из которого состоит изображение, не растворяется¹.

Пластиинка является отфиксированной, когда беловатый слой совершенно исчезает с обратной стороны негатива. Но после исчезновения мутно-белого бромистого серебра пластиинку из предосторожности необходимо подержать еще некоторое время в фиксаже.

При растворении бромистого серебра в фиксажном растворе образуется двойная соль серноватистокислого серебра и серноватистокислого натрия, довольно легко растворимая в фиксажном растворе, но очень трудно растворимая в воде. При недостаточно долгом фиксировании эта соль остается в желатиновом слое пластиинки и часто не совсем исчезает при последующем промывании, что однако необходимо; в противном случае негатив через некоторое время пожелтеет целиком или частично.

Не следует пользоваться старыми фиксажными растворами, потому что отфиксированные в них негативы также могут пожелтеть. Поэтому рекомендуется менять фиксажный раствор чаще, тем более что серноватистокислый натрий (гипосульфит) стоит недорого.

Очень удобно пользоваться при фиксировании двумя кюветами с раствором гипосульфита. В одном растворе оставляют пластиинку до исчезновения видимых следов бромистого се-

¹ О теории фиксирования см. литературу, указанную на стр. 275.

ребра, затем переносят ее во второй свежий раствор гипосульфита. Благодаря этому способу можно вполне избежать пожелтения негативов. После более или менее продолжительного употребления второй раствор начинают употреблять для начала фиксирования (до удаления белизны), а для окончательного фиксирования берут свежий раствор.

Фиксирование можно производить при желтом или искусственном свете. К концу фиксирования не вредит и дневной свет. Отфиксированная пластина уже не чувствительна к свету и ее можно вынести из темной комнаты.

Рецепты для составления фиксажных растворов

Обыкновенный фиксаж

Воды	— 1 000 см ³
Гипосульфита (серноватистокислого натрия)	— 250 г

Этот раствор фиксирует быстро, но скоро принимает коричневую окраску, и тогда его следует заменять свежим. Нижесуказанные кислые фиксажи сохраняются долго, фиксируют однако медленнее.

Гипосульфит рекомендуется растворять в теплой воде. При растворении в холодной воде раствор сильно охлаждается, и пластины будут фиксироваться крайне медленно.

Кислый фиксаж

Воды	— 1 000 см ³
Гипосульфита	— 250 г
Калия двусернисто-кислого (метабисульфита калия)	— 20 »

Кислый фиксажный раствор сразу прерывает проявление и раствор остается все время светлым. Желтоватая окраска, иногда появляющаяся на негативах при проявлении некоторыми проявителями, в кислом фиксаже исчезает. За неимением метабисульфита калия кислый фиксаж можно составлять по следующему рецепту:

Воды горячей	— 1 000 см ³
Гипосульфита	— 200 г
Сернокислого натрия	— 50 "
Серной кислоты	— 5 см ³

Кислоту надо прибавлять осторожно, очень маленькими порциями.

В 1 литре кислого фиксажа можно фиксировать не более 50 пластинок 9 × 12 см. После этого раствор истощается, и его надо заменить свежим.

Кислый фиксаж с квасцами. Иногда приходится наблюдать, что на пластинах во время фиксирования, особенно в жаркую погоду, появляются пузыри или на краях отстает желатиновый слой. В таких случаях нужно пользоваться кислым фиксажем с квасцами. Составляют его по следующему рецепту:

Раствор I

Воды	— 1 000 см ³
Сернокислого натрия кристаллич.	— 64 "
Гипосульфита	— 350 "

Раствор II

Воды	— 1 000	<i>см³</i>
Квасцов калиевых	— 50	г
Серной кислоты концентр.	—	5,4 <i>см³</i>

Когда все растворилось, растворы I и II смешиваются. Смеси дают отстояться и фильтруют.

Дубящий фиксаж можно получить также, если к обыкновенному или кислому фиксажу прибавить на каждые 200 *см³* раствора по 1 г мелкого порошка хромовых квасцов. Порошок растворяется очень быстро, окрашивая фиксаж в зеленоватый цвет. Такой фиксаж дубит желатиновый слой настолько сильно, что допускается промывание негатива в тепловой воде и сушка его на теплом воздухе.

Быстро фиксирующие растворы. Если к раствору гипосульфита прибавить хлористого аммония, то можно получить быстро фиксирующий раствор. Здесь приводится рецепт такого фиксажа:

Раствор I

Воды	— 500	<i>и³</i>
Гипосульфита	— 250	г

Раствор II

Воды	— 400	<i>см³</i>
Хлористого аммония	— 100	г

Раствор III

Воды	— 100	<i>см³</i>
Метабисульфита калия	— 25	г

По растворении солей все три раствора смешиваются. Можно также смешивать все соли в сухом виде, предварительно растирая их в мелкий поро-

шок. Таким образом получается быстро фиксирующая соль, которая сохраняется в хорошо закупоренной склянке; на 100 *см³* воды берут этой соли 40 г.

Промывка и сушка негативов

Отфиксированный негатив должен быть хорошо промыт для удаления гипосульфита; если он останется в желатиновом слое, то негатив быстро испортится — он пожелтеет. Промывают в проточной воде приблизительно 15—20 минут. Если проточной воды не имеется, то пластинку кладут слоем вверх в кювету с водой; воду в течение часа меняют от 5 до 6 раз. Разные приспособления для одновременной промывки большого количества пластинок описаны на стр. 141.

В путешествиях негативы кладут в какой-нибудь большой сосуд с водой, например ведро, чтобы удалить главную массу гипосульфита. По возвращении домой негативы основательно промывают.

Промытые негативы для просушки ставят на особые стойки (**рис. 122**); прежде чем вынуть их из воды, не мешает провести по желатиновому слою мягкой кистью или ватой и хорошенько сполоснуть; эта манипуляция имеет целью удалить осадок, который часто остается на желатиновом слое при проявлении, фиксировании и промывании. Грязь на обратной стороне негатива перед просушиванием удаляется жесткой щеткой. Просушку нельзя ускорять подогреванием, потому что при этом может расплавиться желатиновый слой.

Если же нужна быстрая сушка, то негатив кладут на 5—10 минут в спирт (можно в дезинфицированный); он поглощает из желатинового слоя воду. Негативы, высохшие местами, досушивать в спирте нельзя: они покроются полосами. Полосы получаются еще и в том случае, когда частично высохший негатив досушивают в более теплом помещении или вообще так или иначе ускоряют его сушку.

Негативы, вынутые из спирта, высыхают совершенно в течение 5—10 минут. Следует отметить, что после обработки спиртом негативы делаются более плотными, чем при обыкновенной медленной сушке.

Высохшие негативы после ретуширования пятен готовы для копирования. Ценные негативы и негативы, с которых приходится печатать много отпечатков, рекомендуется для прочности лакировать (см. ниже).

Иногда оказывается, что негативы вследствие неправильной обработки получились слишком сильными (густыми) или слишком слабыми. В этом случае они должны быть ослаблены или усилены.

Ослабление и усиление¹

Если даже проявление негатива производилось правильно и с полным знанием дела, то все-таки может случиться, что негатив не будет иметь нормального вида: он может получиться слишком плотным или наоборот слишком слабым или покрытым вуалью. Ненормальная сила и градация

негатива может получиться не только от неправильного проявления, но часто также от освещения и характера снимаемого объекта. Поэтому довольно часто приходится исправлять негативы: подвергать их ослаблению или усилинию.

Ослабление. Когда негатив должен быть ослаблен?

1. Когда весь негатив, т. е. света и тени изображения, слишком сильно крыт (вследствие перепроявления) и в таком виде он требовал бы слишком много времени на копирование.

2. Когда негатив завуалирован, т. е. тени (светлые места негатива) недостаточно прозрачны (вследствие передержки или действия постороннего света).

3. Когда в негативе нехватает контрастов и изображение слишком вяло (вследствие монотонного освещения, передержки или неправильного проявления).

4. Когда света (самые темные места негатива) слишком покрыты по сравнению с тенями.

5. Когда отдельные части негатива слишком покрыты или затянуты вуалью.

Чем надо ослабить? Различают два рода ослабителей: а — ослабители, действующие сильнее на тени, чем на света, и делающие негативы более контрастными, и б — ослабители, действующие прежде всего на света, т. е. смягчающие контрасты. В случае 1, 2 и 3 употребляются ослабители а; в случае 4 — ослабители б; случай 5 излагается на стр. 263.

Ослабление должно производиться по возможности сейчас же по окончании промывки негатива; высущенные негативы перед ослаблением нужно размочить в воде; старые негативы, слой которых уже слишком затвердел, при ослаблении могут покрыться пятнами.

Из ослабителей категории а на первое место надо поставить ослабитель с красной кровянной солью, так называемый ослабитель Фармера, который составляется следующим образом:

¹ О теории ослабления и усиления см. литературу, указанную на стр. 275.

Раствор I

Воды — 50 см³
 Красной кровяной соли — 10 г

Раствор II

Воды — 500 см³
 Гипосульфита — 50 г

Оба раствора хорошо сохраняются; раствор I должен храниться в темноте или в бутылке коричневого цвета. Для употребления смешивают приблизительно 10—20 см³ раствора I с 100—200 см³ раствора II (чем больше взять раствора I, тем энергичнее действует ослабитель и тем больше возрастают контрасты в негативе). При надобности ослабитель разбавляют водой.

Сейчас же после фиксирования и непролонгированной промывки негатив кладут в этот раствор (в долгой промывке надобности нет, но хорошо прополоскать нужно, если негатив фиксировался в кислом фиксаже, потому что последний разлагает ослабитель) и оставляют его там до тех пор, пока он не окажется, достаточно ослабленным,—тогда его промывают в течение получаса и сушат.

Надо заметить, что разбавленный ослабитель действует равномерно на все части негатива, сильный же раствор действует на прозрачные части негатива сильнее, чем на густые, т. е. работает «жестче». На этом основании для вялых негативов берут менее разбавленный ослабитель, для негативов же контрастных — разбавленный от двух до пяти раз.

Вообще лучше работать с разбавленным ослабителем (равные части ослабителя и воды), так как сильным быстродействующим ослабителем можно при неосторожности испортить негатив.

Смешанный ослабитель сохраняется только короткое время; при ярком дневном свете он разлагается минут через десять. Как только исчез желтоватый цвет, раствор уже потерял свою силу.

Из ослабителей категории б, как более других смягчающий контрасты негатива, надо назвать ослабитель с надсернокислым аммонием

(персульфат аммония). Если при обработке контрастного негатива фармеровским ослабителем ослабление продолжать до тех пор, пока светлые места не сделаются достаточно прозрачными, детали в теневых частях начнут пропадать. Поэтому фармеровский ослабитель для исправления таких негативов беспригоден. В таких случаях пользуются ослабителем с надсернокислым аммонием.

Он, в противоположность ослабителю с красной кровяной солью, ослабляет главным образом световые части негатива и не действует на теневые.

Воды — 500 см³
 Аммония надсернокислого — 10 г
 Серной кислоты концентр. — 5 капель

Этот ослабитель употребляется только один раз, потому что бывший в употреблении раствор работает бенадежно. Далее следует заметить, что этот ослабитель оказывает одинаково хорошее действие не на все сорта пластинок. Главное условие успеха при работе с надсернокислым аммонием — это безуказненная промывка негатива после фиксирования.

Предназначенный к ослаблению негатив кладется в ослабитель и остается там до тех пор, пока светлые места не получат нормальной силы. Кювету необходимо покачивать. После ослабления негатив быстро ополаскивают и кладут на несколько минут в 10%-ный раствор сернистокислого натрия, чем действие ослабителя, до сих пор все еще продолжавшееся, тотчас же прекращается. Даже чрезвычайно контрастные негативы можно исправить этим способом и получить с них мягкие отпечатки (табл. XVII).

Усиление. Когда нужно усилить негатив?

1. Когда негатив слишком вял — без контрастов (вследствие монотонного освещения или неправильного проявления, см. табл. XVIII, рис. 1).
2. Когда негатив во всех частях своих слишком прозрачен (вследствие недопроявления).

3. Когда детали в тенях хотя и заметны, но слишком слабы (вследствие недодержки). Чем надо усилить? Прежде всего надо иметь в виду, что все усиливатели обладают свойством в значительной степени увеличивать контрасты между светами и тенями (негатив делается жестче). Это свойство выгодно в случае 1, иногда в случае 2, но не всегда выгодно в случае 3. Приведенный ниже суплемовый усиливатель обладает этим свойством в большей степени и поэтому будет пригоден в случаях 1 и 2. Урановый усиливатель обнаруживает это свойство в меньшей степени, поэтому он более подходит в случае 3. Если негатив покрыт пленкой, то его сначала ослабляют фармовским ослабителем и после основательной промывки (в течение $\frac{1}{2}$ часа в проточной воде) подвергают усилинию.

Надо привыкнуть к тому, чтобы только в случае необходимости прибегать к усилинию негативов и стараться уже при самом проявлении получать достаточно сильные негативы.

Начинающим заметим, что при этом процессе усиливаются только видимые на негативе детали, и ошибочно думать, что усиление способно «вызвать» новые.

Негатив, предназначенный для усиления, должен быть хорошо отфиксирован и тщательно промыт: в нем не должно оставаться следов гипосульфита, иначе ошибки при усилии неизбежны. Появляющиеся коричневые пятна на усиленных негативах вызываются обыкновенно недостаточным фиксированием.

Суплемовый усиливатель

Раствор I

Воды	— 100 см ³
II варенной соли	— 2 г
Суплемы (двуихлористой ртути)	— 2 "

Раствор II

Воды	— 100 см ³
Сернистокисл. натрия кристалл.	— 10 г

Для составления этого усиливателя можно брать также употребляемую в медицинской практике суплему (ядовита, смертельная доза 0,5 г!) в таблетках (по 1 г каждая). Розовая окраска этого препарата не мешает при усиливании.

Оба раствора сохраняются долго и могут употребляться несколько раз. Негатив погружается в раствор I и оставляется там, пока поверхность его не сделается серой или, если требуется более значительное усиление, — белой. Кювету надо все время покачивать, так как иначе на негативе могут образоваться пятна (большой частью мраморовидной структуры).

Достаточно отбеленный негатив хорошо обмывается и кладется в раствор II. Здесь он быстро чернеет. Как только весь негатив (насквозь) потемнеет, его тотчас же вынимают, так как от более долгого действия раствора II сила негатива уменьшается, затем тщательно промывают и сушат.

Переусиленные негативы можно ослабить, погружая их в раствор гипосульфита (1:20); после этого негатив снова промывают.

Вместо раствора сернистокислого натрия для чернения негатива, усиленного суплемой, можно пользоваться также разведенным нашатырным спиртом (10 см³ нашатырного спирта на 100 см³ воды). В этом случае после обработки негатива суплемой его надо основательно промыть, иначе в желатиновом слое негатива образуется белый осадок. После чернения нашатырным спиртом негатив промывают несколько минут, пока не исчезнет его характерный запах. Усиление при чернении нашатырным спиртом гораздо интенсивнее, чем при чернении сернистокислым натрием, но имеет тот недостаток, что негативы, обработанные им, с течением времени на свету бледнеют, тогда как негативы, черненные сернистокислым натрием, гораздо прочнее.

Если негативы, усиленные суплемой и черненные сернистокислым натрием, оказываются все-таки недостаточно сильными, то их можно еще раз усилить

262 Негативный процесс

сулном и чернить нашатырным спиртом; таким образом можно получить значительное усиление. **Урановый усилитель** кроет сильнее суперомового и вызывает больше деталей в тенях на недодержанных негативах. Он составляется так:

Раствор I

Воды	— 100 см ³
Урата азотокислого	— 1 г

Раствор II

Воды	— 100 см ³
Красной кровиной соли	— 1 г

Для употребления смешивают в следующем порядке:

Раствора I	— 50 см ³
Уксусной кислоты	— 10 "
Раствора II	— 50 "

Смешанный усилитель, если его держать в темноте или бутылке темного цвета, сохраняется долго и может быть употребляем несколько раз. Тем не менее надо заметить, что после многократного употребления он действует слабее.

Предназначенный к усилению хорошо промытый негатив кладется мокрым в профильтрованный раствор усилителя. Кювету с раствором надо все время покачивать, иначе появятся пятна. Негатив скоро принимает густой коричневый, а при более долгом усилении — красно-коричневый цвет. Продолжать усиление слишком долго нельзя; негатив часто бывает уже достаточно усилен, когда показывается легкий коричневый тон. После этого следует промывка. Вода сначала не принимается желатиновым слоем под влиянием содержащейся в усилителе уксусной кислоты; промывка должна продолжаться до тех пор, пока вода не станет приниматься совершенно равномерно. Долгая промывка снова ослабляет негатив. При промывке негатив

надо постоянно передвигать под струей воды, иначе те места изображения, на которые струя падает дольше, будут светлее других.

Урановый усилитель, состоящий только из одного раствора, удобнее усилителя с супером, но правильное суждение о степени усиления требует много опыта, и если процесс не производится с соблюдением тщательной чистоты, то легко могут получиться ошибки: пятна, неудачная окраска и т. д., которые без повреждения негатива непоправимы. Урановый усилитель необходим в том случае, когда дело идет о возможно большем усилении очень слабых и вялых негативов. Процесс усиления идет гораздо лучше, если негативы подвергаются усилинию тотчас же после проявления, фиксирования и конечно хорошей промывки.

Кроме приведенных выше усилителей существует еще много других, но мы считаем, что на первое время фотолюбителю больше двух описанных не потребуется.

Частичное ослабление и усиление. Если должны быть ослаблены только отдельные места негатива, например если на ландшафте передний план слишком слаб, а небо слишком темно или окна комнаты слишком покрыты, то поступают следующим образом: чистую тряпку или кусочек замши смачивают спиртом и им, делая кругообразные движения, протирают подлежащие ослаблению места на совершенно сухом негативе.

Для частичного усиления подходит урановый усилитель: сначала усиливают весь негатив, хорошо промывают его и удаляют пропускной бумагой всю воду с поверхности пластинки, так что только желатиновый слой остается еще сырым. Потом посредством мягкой кисти смазывают слишком сильные места разведенным нашатырным спиртом (1 г нашатырного спирта на 20 см³ воды). Тотчас же на этих местах усиление совершенно пропадает. После такого местного ослабления негатив снова хорошо промывают.

Очень удобно и без вреда для негатива частич-

ное окрашивание желтыми или красными анилиновыми красками. Для этой цели рекомендуется красная анилиновая краска, из которой составляют три или четыре раствора различной концентрации от светлокрасной до темнокрасной краски. Этую краску наносят на сухой или влажный слой негатива кисточкой. Если негатив окрашен слишком сильно или неправильно, то краску можно частично или совершенно удалить промывкой негатива водой.

Лакирование

Лакирование негативов необязательно; оно нужно в тех случаях, когда предполагается ретуширование негатива или изготовление большого количества отпечатков. Для этого пользуются имеющимся в продаже негативным лаком.

Существуют лаки, требующие предварительного нагревания негатива, и лаки, которыми кроют без нагревания. Лакирование с нагреванием производится следующим образом: совершенно сухой негатив обмакивается от пыли и равномерно нагревается над пламенем спиртовой или газовой горелки. Нужно следить, чтобы нагревание было равномерное, в противном случае стекло может лопнуть: не следует нагревать его сильнее, чем может вынести рука без боли.

Нагретую пластинку берут за угол *i*, держа горизонтально, как показано на (рис. 166), наливают на середину ее некоторое количество тщательно профильтрованного лака, наклоняют пластинку так, чтобы жидкость сперва стекла к углу *b*, потом к углом *a* и *c* и наконец к углу *d*. После этого излишки лака сливают в бутылку, а пластинку приводят постепенно, при постоянном покачивании, в вертикальное положение. Лак во время стекания с пластинки быстро испаряется, поэтому пластинку надо все время покачивать, иначе могут образовываться подтеки и полосы. Затем снова осторожно подогревают, пока не высохнет лак. Лакированный негатив до дальнейшего употребления должен постоять

несколько часов, чтобы лак достаточно затвердел. Негативы лакированные слишком холодными, принимают молочный цвет, лакированные слишком горячими — покрываются полосами.

Стекающий с пластинок лак, разведенный в случае необходимости спиртом и профильтрованный, может употребляться вновь. Бутылка с лаком должна быть сейчас же закрыта пробкой (пачкающие часто об этом забывают, иначе спирт испаряется).

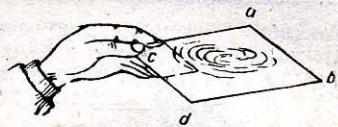
От теплоты рук при холодном лакировании угол пластиинки с засыхает быстрее; поэтому советуем подкладывать под этот угол кусочки картона (на рис. 166 отмечено пунктиром).

Более твердый и равномерный слой, нежели у вышеупомянутых лаков с нагреванием, дает цапоновый лак. Он принадлежит к «холодным лакам»; при лакировании им нагревание пластиинки не требуется. Цапоновый лак можно найти готовым в продаже, но его можно приготовить и самому, растворив прозрачную целлюлOIDную пленку в смеси уксусно-кислого амила с ацетоном.

Кинопленки, очищенной от желатины — 3 г
Уксусно-кислого амила — 100 см³
Ацетона — 100 "

Раствору дают отстояться и потом сливают светлый раствор с осадкой. Для негативов, которые должны быть ретушированы карандашом, цапоновый лак не годится, так как он с трудом принимает ретушь. Приводим здесь еще один рецепт холодного лака:

Сандараха	— 100 г
Бензола	— 400 см ³
Ацетона	— 400 "
Чистого спирта	— 200 "



166. Наливание лака на пластиинку

266 Негативный процесс

Раствор должен быть профильтрован.

Негативы, предназначаемые для увеличения, лакировать не следует, потому что каждая пылинка, попавшая вместе с лаком на пластинку, тоже увеличивалась бы.

Удаление лака. Если требуется уже лакированный негатив усилить или ослабить, то прежде нужно удалить слой лака. Для этой цели негатив кладут в раствор из 2 г едкого калия в 100 см³ спирта. Слой лака тотчас же побелеет и легко стирается пальцами. После этого негатив промывают до тех пор, пока вода не станет приниматься всей поверхностью негатива равномерно.

Покрытые цапоновым лаком негативы для удаления слоя лака сначала кладут в уксусный ямил, а потом — в спирт.

Ретушь негативов

В готовых негативах часто встречаются маленькие пятна, прозрачные точки и т. д., которые частично надо отнести к недостаткам самих пластинок, частично к невнимательности при выполнении различных фотографических операций. Эти пятна должны быть по возможности удалены ретушью на негативе, иначе они дадут отпечатки на всех копиях. Ретушь может производиться как на нелакированном, так и на лакированном негативе. В последнем случае хорошо дать негативу постоять некоторое время после лакировки, чтобы лак совершил затвердевание.

Для ретуши негативов служит специальный ретушировальный станок (рис. 167), который можно купить в любом фотографическом магазине. Негатив ставится на этот станок и посредством приспособленного к станку отражательного зеркала освещается так, чтобы его можно было удобно рассматривать на просвет. Приделанная сверху к станку ширмочка задерживает мешающий верхний свет.

Маленькие или большие белые точки или дырочки в желатиновом слое негативов посредством

очень тонкой острой кисточки заполняются черной акварельной краской, смешанной с гуммиарбиком или яичным белком. Негативы, которые частично копируются слишком темно, например видовые снимки, у которых передний план оказывается слишком сильно перекопированым, тогда как задний план не получил достаточной силы, обрабатывают описанным на стр. 263 способом или обливают с обратной стороны

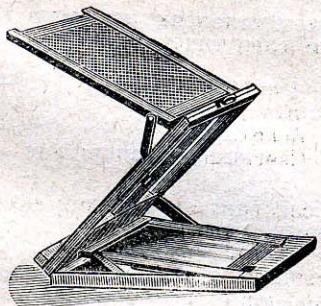
без подогревания имеющимся в продаже матовым лаком; когда он высохнет, соскрабают его настолько, чтобы были покрыты только слишком темно копирующиеся места. Для изготовления матового лака служит следующий рецепт:

Эфира	— 190 см ³
Сандарака	— 18 г
Гумми-мастики	— 4 "

Когда все растворится, прибавляют 50 см³ бензола, в крайнем случае — бензина.

Если лак дает недостаточно матовый слой, то это значит, что он содержит слишком мало бензола; если же слой оказывается слишком зернистым, то в нем слишком много бензола. Перед употреблением раствор профильтровывают. Можно также окрасить лак некоторым количеством фуксина; он кроет тогда сильнее. Сгустившийся матовый лак надо разбавить эфиром.

Неровности на негативе и разные поправки делаются карандашом. На лакированных негативах то место, которое подлежит ретуши, натирают мотолеем и т. д., так как лак не принимает карандаша или принимает с большим трудом.



167. Ретушировальный станок

Этот матолеин покупают готовым или составляют по следующему рецепту:

Гумми-даммара	— 100 г
или	
Канифоли	— 5 "
Скипидара французского	— 50 см ³

Если раствор слишком густ, то прибавляют скипидара, если он слишком жидок, то бутылку с ним оставляют на некоторое время открытой — дают скипидару испариться. Раствор наносится на нужное место негатива кончиком пальца или тонкой полотняной тряпочкой и разравнивается кругообразным движением до полного высыхания. Надо стараться наносить раствор в возможно меньшем количестве, иначе равномерное втирание матолеина становится затруднительным: к густо покрытым местам прилипает грязь, а также может пристать бумага при копировании. Если желают удалить ретушь, то ретушированные места негатива осторожно протирают скипидаром.

Готовые для печатания негативы должны тщательно охраняться от повреждений слоя. Лучше всего хранить их в коробках, служащих для упаковки пластинок, прокладывая между ними листок белой бумаги, пропускной или писчей, но отнюдь не газетной.

Ошибки и неудачи в негативном процессе и средства к их устранению

1. Пластинка вуалируется, т. е. покрывается во время проявления сероватым налетом (серая вуаль), придающим всему негативу вялый, монотонный вид.

Причины: а) пластиинка передержана. В этом случае при проявлении изображе-

ние появляется очень скоро и также скоро исчезает под общей вуалью.

Средства предохранения: прибавка раствора бромистого калия к проявителю или употребление старого проявителя.

б) На пластинку попал посторонний свет. В этом случае вуаль показывается раньше появления изображения и покрывает также и не подвергнувшиеся действию света части пластиинки.

Надо исследовать камеру, кассеты и прочее в отношении их светонепроницаемости (причиной общей вуали могут быть отверстия в меше камеры или в объективной доске).

в) Проявитель слишком концентрирован, содержит слишком много щелочи или слишком мало бромистого калия, или является слишком теплым.

Средства предохранения: разбавление проявителя, употребление меньшего количества щелочки, охлаждение или прибавка бромистого калия.

г) Свет фонаря темной комнаты слишком светел или красные стекла пропускают актиничный свет (стр. 130).

Средства предохранения: надо проявлять, особенно ортохроматические пластиинки, в закрытой кювете и без надобности не выставлять их подолгу на свет.

д) Пластиинки слишком стары или изготовлены из эмульсии, склонной к вуалированию, или же они лежали слишком долго в новых кассетах. (Слишком старые пластиин-

ки или лежавшие в сырых помещениях дают вуаль, усиливающуюся к краям).

Средства предохранения: надо прибавлять к проявителю больше бромистого калия.

Завуалированные негативы часто можно улучшить, если после фиксирования обработать их сначала фармеровским ослабителем (стр. 257), пока вуаль не исчезнет совершенно, затем их можно, если потребуется, усилить до нормальной силы, предварительно промыв их водой.

2. Негатив желтеет (желтая вуаль). Желтая вуаль появляется при долгом проявлении или от проявителя, в состав которого входят испорченные химические вещества, в особенности испорченный сернокислый натрий. Причиной бывают также загрязнение проявителя гипосульфитом, старый сильно окрашенный проявитель или недостаточная промывка перед фиксированием или наконец слишком старый фиксаж.

Средства предохранения: надо употреблять описанный на стр. 252, кислый фиксаж или положить отфиксированный и хорошо промытый негатив на 5 минут в раствор из 1 г марганцевокислого калия в 1 000 см³ воды (остерегаться, чтобы нерастворившиеся части не попали на слой), затем ополоснуть и опустить в 10%-ный раствор сернистокислого натрия или метабисульфита калия.

После этого следует тщательная промывка.

3. На пластиинке заметна, при рассматривании на просвет или с поверхности, разноцветная вуаль (дихроичная вуаль). Цвета бывают различные, смотря по причинам их возникновения, при рассмотрении на просвет мы замечаем красноватую, оранжевую или фиолетовую окраску, а при осматривании негатива сверху, т. е. при отраженном свете, — зеленую, синюю или желтовато-зеленую, или на поверхности негатива появляется вуаль с металлическим блеском; часто кажется, будто негатив не отфиксирован. Такая вуаль происходит, если в растворы некоторых проявителей попадает гипосульфит или если раствор проявителя попал в фиксаж (обыкновенный, не кислый), иногда при долгом проявлении недодержанных пластиинок или при слишком большом содержании бромистого калия.

Средства предохранения: никогда не следует одну и ту же руку опускать в фиксаж и проявитель; при вынимании негатива из фиксажного раствора для осматривания нужно остерегаться капать гипосульфитом в другие растворы и кюветы.

Для уничтожения дихроичной вуали служит раствор из марганцевокислого калия, указанный в п. 2.

4. На негативе заметны при рассматривании его на просвет или с поверхности желтые, зеленые или серебристые пятна; вызываются они теми же причинами, как и вуаль, описанная в пп. 2 и 3, с той лишь разницей, что негатив окрашен не целиком, а местами. Жел-

тые, на просвет темные пятна появляются от недостаточного фиксирования.

Способы предупреждения и устранения пятен те же, которые указаны в пп. 2 и 3, а также основательное фиксирование при покачивании кюветы; это препятствует образованию воздушных пузырьков и осаждению грязи на слое пластинок.

5. Черные или белые отпечатки пальцев происходят от неосторожного прикосновения нечистыми пальцами к сухому слою пластинок.

6. На негативе появляются белые или черные точки, пятна или полосы. Белые прозрачные точки вызываются пылью, которую не смахнули со слоя перед вкладыванием пластинок в кассеты. Маленькие круглые белые пятна появляются при проявлении, если воздушные пузырьки осаждаются на пластинке и тем самым не дают доступа проявителю. Надо покачивать кювету, в особенности в начале проявления. Причиной светлых и темных точек могут быть и недостатки фабрикации пластинок. Подтеки в виде неравномерных волнистых линий и резко очерченных пятен возникают в том случае, если пластинка при обливании проявителем не покрылась им сразу.

7. Мраморовидная структура образуется на негативах, если при проявлении или усилии не покачивают кювету.

Средства предохранения: надо брать побольше проявителя и качать кювету во время проявления или предварительно класть пластинку на короткое время в воду.

8. Негативное изображение частью или целиком обращается в позитивное изображение. Причиной бывают недодержка и слишком долгое проявление при ненормальном ярком свете фонаря темной комнаты или же вообще пластинка во время проявления долгое время подвергалась действию вредного света. Обращение (обыкновенно частичное) происходит также от очень сильной передержки.

9. Отставание слоя. Один из часто встречающихся недостатков желатиновых пластинок состоит в образовании складок и отставании желатинового слоя. Если это случается на краях, то получаются складки, если это происходит в середине, то появляются вздутия или пузыри. Это случается редко при проявлении, чаще в фиксаже, еще чаще при промывке. Причины: а) недостатки фабрикации пластинок; б) употребление сильно щелочного проявителя; в) употребление слишком концентрированного или слишком старого фиксажа; г) слишком теплые проявительные или фиксажные растворы.

Средства предохранения: после проявления надо положить пластинку на несколько минут в 5 %-ный раствор квасцов или фиксировать пластинки в описанном на стр. 253 фиксаже с квасцами. Летом полезно охлаждать растворы проявителя и фиксажа.

10. При просушке негатив делается пятнистым; на нем заметны светлые и темные пятна, большей частью резко ограниченные. Причины: неравномерная сушка — сначала мед-

ленная, затем очень быстрая. Это бывает например, когда пластинки помещаются на стойке очень близко друг к другу и полувысохшие досушиваются нагреванием или спиртом. Иногда появляются круглые пятна или углубления в виде точек: это или следы насекомых — мух и т. п. — или разложение желатины колониями бактерий. Последнее чаще бывает летом.

Средства предохранения: следует не очень долго мыть и быстро сушить.

11. Негатив покрывается кристаллами подобно замерзшим оконным стеклам. Причина: кристаллизация гипосульфита вследствие недостаточной промывки.

12. Негатив при просушке спиртом (стр. 256), **делается мутным.** Причина: недостаточная промывка негатива после фиксажа.

Средства предохранения: иногда помогает основательная промывка негатива.

13. Негатив при лакировании принимает молочный цвет. Причины: а) пластинка была недостаточно просушена, б) была слишком мало подогрета (стр. 264).

Средства предохранения: удаление лака (стр. 266).

14. Неравномерная сила негатива от усиления или ослабления. Причина: негатив не был совершенно сухим. Негативы, которые нужно усилить или ослабить, должны быть или совершенно сухими или совершенно мокрыми. Причиной может быть также и слишком сильный ослабитель.

15. Негативы при долгом хранении желтеют или темнеют. Причина: недостаточное фиксирование или употребление слишком старого фиксажа.

16. Коричневые пятна появляются на негативе при копировании, если серебряная бумага (целлоидиновая, аристотипная) была сыра, благодаря чему азотнокислое серебро от нее переходит в слой негатива и под влиянием света темнеет.

Средства предохранения: для лакированных негативов — снятие лакировки. С нелакированных негативов удаление пятен затруднительно. Если пристает целлоидиновая бумага, то иногда помогает погружение негатива в спирт с прибавкой небольшого количества эфира. Для устранения серебряных пятен негатив кладется в раствор из марганцево-кислого калия, описанный на стр. 270.

Литература, рекомендусмая для изучения теории скрытого изображения и негативного процесса: К. Неблит, Общий курс фотографии, в 3 книгах, пер. с англ., перераб. и дополн. Б. Недзвецким и К. Чибисовым. Журн.-газ. об'ед., 1932 г.; К. Чибисов, Механизм образования фотографического изображения, «Успехи физических наук», № 3, 1930 г.; К. Чибисов, Состав и строение светочувствительной эмульсии, «Пролетарское фото», № 1, 1932 г.; В. Яштолд-Говорков и К. Мархилевич, Курс фотографий, в 2 томах, Гизлэгпром, 1933 г.; В. Шеберстов, Химия проявителей и проявления, Гизлэгпром, 1933 г.; Е. Энглиш, Основы фотографии, пер. с нем., перераб. и дополн. А. Донде и А. Рабиновичем, изд. 3-е, ГНТИ, 1931 г.; «Сборник статей по негативному процессу», под

ред. Д. Сольского и К. Мархилевича, Гизлэгпром, 1933 г.; Ф. Вентцель, Фото-химическая промышленность, пер. с нем., под ред. Дм. Лещенко, Научн. хим.-техн. изд. НАТУ ВСНХ, Ленинград, 1930 г.; Э. Гольдберг, Образование фотографического изображения, пер. с нем. К. Колловса, ред. А. Рабиновича, изд. «Огонек», 1929 г.; «Высший курс фототехники для фотокоров и фотопретеров», журн. «Пролетарское фото» за 1932 г. (продолж. в 1933 г.).

Вспомогательная литература: Ю. Луберт, Фотографические рецепты и таблицы, изд. 9-е, ГНТИ, 1931 г.; Ю. Луберт, Ошибки и неудачи негативного процесса, изд. 5-е, Гизлэгпром, 1933 г.

14 Цветная фотография

Общие сведения

При обыкновенном способе фотографирования передаются правильно формы воспроизводимых предметов, цвета же на снимке получаются в серых полутонах разной силы, причем на обыкновенных пластинках они передаются в совершенно неправильном соотношении тонов. Происходит это вследствие того, что светочувствительное вещество фотографической пластиинки (бронистое серебро) чувствительно главным образом к синим и фиолетовым лучам, другие же на него действуют мало или, как например красный цвет, никакого влияния на светочувствительный слой не оказывают. Это обстоятельство дает возможность при проявлении пластиинок и пленок подвергать их без вреда красному свету.

Более правильная передача тональности цветной окраски, как мы уже видели в гл. 9, получается на ортохроматических и панхроматических пластиинках. Но не имея перед собой об'екта с'емки, по фотографии нельзя определить его окраску; можно лишь по известным признакам и по формам снятого об'екта делать выводы о ней. Правильно передать цвета можно только при помощи одного из способов цветной фотографии. Таких способов существует очень много, но в этом кратком руководстве мы лишены возможности подвергать их подробному разбору, поэтому приводим здесь лишь общие сведения и краткую характеристику наиболее известных способов цветной фотографии, способ же «автохром», как наиболее простой, мы описываем подробно. Способы получения цветных фотографических изображений делятся на две основных группы: прямые и непрямые.

Из наиболее известных способов первой группы, основанных на получении цветных изображений непосредственно на светочувствительных слоях, назовем способ Липмана и способ выцветания. Способ Липмана, при котором с'емка на особо приготовленных пластиинках происходит в кассете, наполненной ртутью, и основанный на интерференции (изменении в характере световых явлений), вызвал большой интерес в научном мире, но практического применения до сих пор, ввиду крайне малой чувствительности пластиинок, не получил. Способ выцветания

получил вначале некоторое распространение благодаря появлению бумаги «У т о к о л о р» (бумага с выцветающими на свету красками). Эта бумага применялась для копирования окрашенных диапозитивов, получаемых способом «пинатипия». В настоящее время бумага «У т о к о л о р», а также способ «пинатипия» вышли из употребления.

Ко второй группе причисляются все способы трехцветной фотографии, базирующиеся на разложении цветов снимаемого объекта на три основных цвета — желтый, красный и синий.

Это достигается съемкой объекта на трех пластинах с применением светофильтров разной окраски. Три негатива, полученные таким образом, служат для изготовления цветных копий.

Наиболее совершенным видом трехцветной фотографии являются способы, известные под названием «А в то х о р о м» и цветные пластиинки «А г ф а». При этих способах цветные изображения получаются одной съемкой и последующим обращением негатива в диапозитив. Мы переходим теперь к краткому изложению процесса трехцветной фотографии и к описанию приемов работ с цветными пластиинками «А в то х о р о м» и «А г ф а».

Трехцветная фотография

В трехцветной фотографии, как уже упоминалось выше, все цвета природы разлагаются с помощью светофильтров на три основных: красный, желтый

и синий. К этим цветам подбираются светофильтры дополнительного цвета: зеленый, фиолетовый и оранжевый. С одного и того же объекта делаются три снимка. При съемке с зеленым светофильтром на пластинку действуют все лучи, исключая красных, поглощаемых светофильтром. В результате получается негатив, на который красные части оригинала не оказывали действия, вследствие чего они и являются на негативе прозрачными. С этого негатива копируются те части изображения, которые в оригиналe содержат красный цвет. Таким же образом получается с фиолетовым светофильтром негатив для желтой части изображения, с оранжевым светофильтром — негатив для синей части.

Для получения цветного изображения снятого объекта с трех негативов изготавливают диапозитивы, соединяют их с цветными стеклами, соответствующими светофильтрам, которые применялись при съемке, и вставляют их в особый проекционный фонарь.

Последний снабжен тремя объективами, которыми с соблюдением совпадения контуров изображения трех диапозитивов проектируется на белый экран.

При наложении всех трех изображений друг на друга на экране получится (сложится) цветное изображение снятого цветного объекта. Такое оптическое смешивание цветных лучей называется аддитивным методом трехцветной фотографии или способом сложения цветов.

Если же с трех негативов воспроизвести копии в желтом, красном и синем цветах на тонких пленках, на стекле или на бумаге, и наложить их друг на друга точно по контурам, то мы также получим изображение снятого объекта в естественной окраске. Способ, при котором происходит не смешение лучей, а смешение красок, называется субтрактивным, или способом вычитания цветов. К нему относятся способы «пинатипия», «утоколор», способ Коулмана, а также фотомеханический

трехцветный способ, применяемый для изготовления печатных форм для цветной иллюстрационной печати. Снимать для трехцветной фотографии можно любой штативной камерой с хорошо исправленным объективом при наличии соответствующих светофильтров.

Существуют и специальные камеры для подобных съемок; из них наиболее известна камера Мите (см. ниже).

Эти три негатива проявляются обычным способом, надо только стараться получить чистые, хорошо выработанные негативы.

Технические трудности, представляемые трехцветным способом, заключаются главным образом в согласовании светофильтров в качестве панхроматических пластинок, в правильном определении продолжительности трех экспозиций, а также в согласовании силы тонов отдельных цветных изображений.

Процессы „Автохром“ и „Агфа“

При способе «Автохром» не требуется трех отдельных снимков. Для съемки применяется пластиинка, покрытая панхроматической эмульсией, под которой находится светофильтр, состоящий из тонкого слоя крахмальных зернышек, окрашенных в оранжевый, зеленый и фиолетовый цвета. Промежутки, образующиеся между отдельными зернышками, заполняются мелкой угольной пылью, затем слой покрывают особым водонепроницаемым лаком и на конец панхроматической эмульсии. Цветные пластиинки «Агфа» изготавливаются таким образом, что на стекло наносятся не крахмальные зернышки, как на автохромных пластиинках, а окрашенные в основные три цвета зернышки гуммиарабика. Зерна пластиинок кажутся крупнее, чем на автохромных пластиинках, оттого, что края зернышка большей частью прикрывают края соседних зернышек. Разница между этими двумя пластиинками состоит еще в том, что на автохромных пластиинках промежутки между

зернышками заполнены мелкой угольной пылью, на пластиинках же «Агфа» окрашенные зернышки напесены так, что они сплошь покрывают стеклянную пластиинку.

Обработка пластиинок «Агфа» почти ничем не отличается от обработки пластиинок «Автохром». Пластиинка вставляется в кассету таким образом, чтобы она была обращена стеклом к объективу, так что световые лучи, прежде чем попасть на эмульсионный слой, должны пройти через светофильтр. Если например на какое-нибудь место эмульсионного слоя попадают зеленые лучи, то в этом месте они действуют только на те части эмульсии, которые лежат под зелеными зернами, и они-то при последующем проявлении и почернеют; также соответственно будут действовать другие цвета снимаемого предмета. Проявленная пластиинка дает негатив, на котором под отдельными черными частичками серебра находятся частицы светофильтра того цвета, который действовал на это место. Если мы теперь обращаем негативное изображение, растворив поччерневшее серебро, т. е. удалив черноту, под которой скрываются правильные цвета, и сделав черными посредством вторичного проявления светлые места прежнего негативного изображения, то получим цветное позитивное изображение на стекле.

Ввиду того что до сих пор не удалось изготовить эмульсии, однокаково чувствительной ко всем цветам, при съемке на пластиинках «Автохром» и «Агфа» приходится пользоваться еще желтым светофильтром, специально для них изготовленным. Этот светофильтр удобнее всего помещать перед объективом. Съемку можно производить обычной камерой, но дешевые камеры, снабженные большой частью металлическими кассетами, для автохромной съемки непригодны, так как эти кассеты очень тонки, автохромные же пластиинки выпускаются на толстом стекле, да еще вставляются в кассеты вместе с подкладным картоном. Вследствие того что пластиинка вставляется в кассету чувствительным

слоем внутрь, при камерах, в которых наводка на фокус производится по матовому стеклу, последнее приходится перевернуть, т. е. поместить его так, чтобы матовая сторона приходилась наружу.

Световые лучи, идущие в камеру через объектив с желтым светофильтром, прежде чем подействовать на чувствительный слой пластиинки, должны пройти через цветной светофильтр, вследствие чего действие их значительно уменьшается, и поэтому продолжительность экспозиции должна быть увеличена.

Пластиинки «Автохром» требуют выдержки приблизительно в 60 раз больше, чем обыкновенная пластиинка средней чувствительности.

Проявление

Для проявления автохромных пластиинок рекомендуется проявляющее вещество под названием «метохинон» — соединение метола с гидрохиноном. Ниже мы приводим рецепт для составления такого проявителя.

Следить за ходом проявления можно при обыкновенном красном свете. Некоторая осторожность требуется только в начале проявления. Для проявления цветных пластиинок, при известной опытности, пригоден любой проявитель, особенно тот, которым привыкли проявлять обыкновенные пластиинки, но самым популярным проявителем является метохинон, составленный по следующему рецепту:

Воды	— 1 000 см ³
Метохинона	— 15 "
Сернистокисл. натрия безводного	— 100 г
Бромистого калия	— 6 "
Аммиака	— 32 см ³

Для проявления 1 часть этого раствора смешивают с 4 частями воды.

Для пластиинок «Агфа» рекомендуется метологидрохиноновый проявитель следующего состава:

Воды	— 1 300 см ³
Метола	— 14,5 г
Гидрохинона	— 4,6 "
Сернистокисл. натрия безводного	— 100 "
Бромистого калия	— 6 "
Аммиака	— 35 см ³

При употреблении следует 30 см³ проявителя разбавить 60 см³ воды.

Изображение появляется так же, как и на обыкновенной пластиинке. В виде примера укажем, что если проявлять нормальным проявителем, то при небольшой передержке пластиинка бывает проявлена приблизительно через 2 минуты, при нормальной экспозиции — в среднем через 2½ минуты, а при недодержке — через 3—5 минут.

О правильности экспозиции легко судить при рассматривании пластиинки в отраженном свете. Если на пластиинке, лежащей в проявителе в течение 1½—2 минут, не появляются подробности в полутонах и отчасти тенях, то она недодержана; если же в течение второй минуты на пластиинке появится достаточно подробности, то ее надо считать экспонированной правильно, и проявление в таком случае оканчивается в 2½ минуты.

Если изображение показывается быстро и сразу начинает темнеть, то пластиинка была или передержана или же на нее попал посторонний свет.

Проявление продолжается до тех пор, пока света изображения не будут достаточно плотными. Вскоре затем наступает момент, когда начинает казаться, что пластиинка делается прозрачнее, сила в полутонах почти пропадает, ослабевают и света; тогда нужно прекращать проявление.

Обращение негативного изображения в позитивное

Раствор для обращения негативного изображения в позитивное составляется так:

Раствор А

Воды	— 1 000 см ³
Марганцевоислого калия	— 2 г
Серной кислоты	— 10 см ³

или

Раствор Б

Воды	— 1 000 см ³
Двухромовокислого калия	— 4 г
Серной кислоты	— 8 см ³

Серную кислоту надо вливать в воду, но не наоборот. Вынув пластинку из проявителя, ее немного ополаскивают водой, затем кладут в обращающий раствор *А* или *Б* (предпочтительнее *Б*) и выносят кювету на дневной свет. Пластинка, бывшая не прозрачной, осветляется, и цвета становятся все более и более видными на просвет. Раствор двухромовокислого калия растворяет только восстановленное серебро и оставляет без изменения серебро, не подвергшееся действию света. Растворение должно продолжаться 3—4 минуты. Окончание растворения можно узнать по тому, что изображение делается ясным, белые места совершенно прозрачны ми, цвета же хорошо видимыми на просвет.

Необходимо следить за тем, чтобы растворение восстановленного серебра было полным, так как малейший след нерастворенного серебра в негативном изображении даст во время последующего проявления черные пятна и полосы. По окончании процесса обращения пластиинка вынимается и промывается в проточной воде приблизительно в течение $\frac{1}{2}$ минуты.

Второе проявление

Батом пластиинка проявляется на полном свете в проявителе, который служил для первого проявления (он сохраняется в кювете без особых предохранителей).

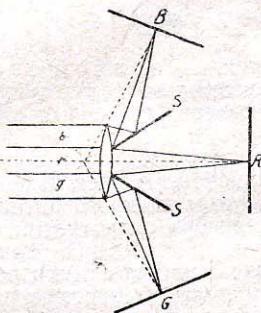
Необходимо, чтобы во все время этого проявления изображение подвергалось действию насколько возможно сильного дневного света; этим обеспечивается полное восстановление серебра, в противном случае изображение не получит достаточной силы. По окончании второго проявления пластиинку вынимают из проявителя, промывают в проточной воде 3—4 минуты и сушат. После просушки пластиинку лакируют.

Способ „Иос-пэ“

Трехцветный способ «Иос-пэ» основан на съемке трех негативов одновременно в специальной камере и изготовлении с негативов цветных изображений на бумаге. Три отдельных снимка получаются при помощи особого приспособления, состоящего из специального анастигмата (*Spezialpreifarbenanastigmat*) и набора посеребреных зеркал. Конструкция этого аппарата схематически представлена на (рис. 168: *B R* и *G* обозначают положение трех кассет, содержащих одновременно светофильтры и пластиинки, *SS* — два зеркала, пристроенные в вертикальном положении за объективом. Зеркала установлены для того, чтобы часть падающего через объектив света направить к пластиинкам *B* и *G*.

Таким образом на пластиинку *B* действует только часть *b* объектива, на пластиинку *G* — часть *g* объектива. Пластиинка *R* получает свет от средней части объектива *r*, между тем как два зеркала служат для этой пластиинки только как диафрагма.

Цветные изображения изготавливаются на бумаге, а не на стекле, как в способе «Автохром». Для этой цели требуются три пластиинки, из которых



168 Схема аппарата „Иос-пэ“.

При окрашивании такой пластинки в специальном красящем растворе она в более толстых местах слоя (в тенях) впитывает много краски, в тонких (полутонах) — мало краски, в светлых же, где желатина совершенно отсутствует, краска совсем не проникается пластинкой. Соответствующие количества краски затем при печатании переходят на бумагу. Как же образуется этот желатиновый рельеф?

В способе «Иос-пэ» использовано известное свойство некоторых органических проявителей дубить желатиновый слой ~~более~~ и ~~менее~~ сильно, пропорционально количеству восстановленного серебра. Для данной цели слой должен содержать чрезвычайно мало серебра, чтобы освещенные места после проявления получились возможно прозрачнее; этим точное накладывание трех отдельных пластинок на бумагу облегчается. Пластинку освещают с обратной стороны за одним из трех негативов, и она проявляется в специальном, дубящем желатину, проявителе. Проявленная пластина кладется в теплую воду, в которой растворяется незадубленная желатина. Таким образом мы получаем желатиновый рельеф. Печатают так же, как при способе «пинатипии», на так называемой «переводной бумаге», т. е. на бумаге, покрытой слоем желатины. Бумага размачивается в воде, одна из пластинок скра-

каждая в готовом виде состоит из желатинового рельефа на подложке из стекла или целлюлоида.

Рельеф соответственно градациям изображения состоит из слоя различной толщины желатины, не растворимой в воде, и содержит кроме того еле заметное, служащее только для ориентировки, серебрянное изображение.

шивается соответствующей краской, бумага плотно прижимается к пластинке, и их оставляют вместе на несколько минут, чтобы вся краска перешла с пластинки на бумагу. Затем бумага снимается, и ту же манипуляцию повторяют с двумя другими пластинками. Само собой разумеется, что при прижимании пластинок к бумаге требуется точное накладывание всех трех пластинок. Особых затруднений при этом не встречается; благодаря большой прозрачности пластинок накладывание при некотором опыте происходит очень легко. Наконец готовый цветной отпечаток закрепляется в фиксаже особого состава.

Следовательно при этом способе мы имеем дело с тремя манипуляциями. Во-первых, снимание в специальной камере и получение одновременно трех негативов, во-вторых, копирование трех негативов на трех специально подготовленных желатиновых пластинках и окрашивание полученного после проявления желатинового рельефа красящими растворами и в-третьих, получение оттисков с трех окрашенных пластинок на желатиновой бумаге.

Увахромия

Этот способ также основан на принципе трехцветной фотографии. При съемке необходимых для этого процесса негативов можно пользоваться камерой «Иос-пэ» или аппаратом Митэ. Последний снабжен передвижной рамкой (салазками) для светофильтров, кассетой и затвором, который служит также спуском для передвижения рамки с светофильтрами. В передвижную рамку вставляются светофильтры: оранжевый, зеленый и фиолетовый. Пластинки и кассеты, соответственно размерам рамки для светофильтров, имеют тройной формат изображения; так например для изображения 9×12 см употребляются кассеты и пластины 12×27 см. Затвор объектива и спуск для передвижения рамки со светофильтрами скомбинированы в один механизм, действующий следующим образом: при первом на-

жатии на спуск затвора об'ектив открывается для экспозиции первой трети пластиинки, т. е. для получения негатива какого-либо из трех основных цветов (красного, желтого или синего). При прекращении нажатия об'ектив закрывается, и рамка со светофильтрами падает на ширину светофильтра, т. е. становится в положении, при котором оптическая ось об'ектива проходит через середину второго светофильтра, и светофильтр становится как раз против матового стекла камеры. Вторичный кажим на спуск снова открывает об'ектив и освещает вторую треть пластиинки; так же экспонируется последняя треть.

При ярком освещении и относительном отверстии $F:12$ продолжительность экспозиции равна секунде. Проявление ведется как обычно при панхроматических пластиинках, т. е. по возможности в полной темноте. Проявляют и фиксируют обычным порядком. Затем начинается вторая часть процесса — получение оттисков, которых по способу «увахромия» можно изготовить неограниченное число. Негативы контактным путем копируются на специальные пленки и проявляются. Копии должны иметь в самых светлых местах лишь слабые следы видимого изображения; тени должны быть сильными, но без излишней густоты.

Копии промываются и затем переносятся в раствор, превращающий восстановленное проявителем серебро в другое металлическое соединение. После короткой промывки каждая из копий переносится в соответствующий красящий раствор. Копия с негатива, снятого с фиолетовым светофильтром, окрашивается в желтый цвет, копия, снятая с зеленым светофильтром, — в красный цвет, с оранжевым — в синий цвет. После обработки осветляющим раствором цветные копии накладываются друг на друга точно по контурам и таким образом получается изображение снятого об'екта в натуральных цветах. Высушенные пленки кладут между двух стекол и последние оклеиваются по краям полосками липкой бумаги.

Позитивный процесс

Введение

Позитив — фотографическое изображение, в котором в противоположность негативу, распределение света и тени соответствует снятому об'екту. Для получения такого изображения под негатив подкладывается светочувствительная бумага и все вместе выставляется на свет. Лучи света, проходя через светлые (прозрачные) места негатива, производят изменение в светочувствительном слое бумаги; через темные же места негатива лучи не проходят и на бумаге не производят никакого изменения. Позитивы можно получить также на других материалах, например на стекле. В этом случае копируют на светочувствительной пластиинке; такое позитивное изображение называют **диапозитивом**. При описании негативного процесса мы видели, что слой фотографического негативного материала состоит исключительно из галоидных солей серебра и связующего вещества в виде желатины и коллодия. Позитивный же материал бывает весьма разнообразен и по роду содержащихся в слое солей мы различаем копировальные процессы с серебряными, хромотыми и железными солями¹.

Перечень книг по позитивным процессам помещена на стр. 348

По способу обработки различают два рода светочувствительных бумаг: 1) бумаги с проявлением, при которых изображение остается невидимым и появляется только под действием проявителя (этот процесс ничем не отличается от негативного), и 2) бумаги, на которых изображение появляется в полной силе прямо на свету — это так называемые дневные бумаги, или бумаги с видимым печатанием.

Бумаги с проявлением (бромосеребряные и хлоробромосеребряные) благодаря многим преимуществам перед дневными бумагами получили теперь наибольшее распространение. Объясняется это тем, что на этих бумагах можно печатать не только контактным способом, т. е. получать отпечаток непосредственно с негатива соответственного размера, но и в увеличительном аппарате производить увеличения до любого размера. Последнее обстоятельство имеет особое значение при работе маленькими фотоаппаратами, так как снимки, произведенные этими аппаратами, должны увеличиваться. Преимущество этих бумаг состоит также в большей экономии времени: благодаря высокой чувствительности их экспозиция (при контактном печатании) продолжается лишь несколько секунд. Далее независимо от дневного света (весьма непостоянного) легко получить разнообразные эффекты путем выбора сорта бумаги и тонирования. Преимущества состоят и в возможности в значительной степени исправлять недостатки негатива

большой или меньшей продолжительностью экспозиции и целесообразным проявлением. Усвоив технику печатания и увеличения, работа на бумагах с проявлением особых затруднений не представляет.

Дневные бумаги (целлоидиновые, аристотипные) благодаря небольшой чувствительности требуют значительно больше времени при печатании, чем бумаги с проявлением, однако весь процесс в общем менее сложен, и для начинающего его надо считать более подходящим. Удобство его состоит в том, что изображение на свету появляется медленно и до полной силы доходит постепенно, так что за ходом печатания, которое должно происходить на дневном или сильном искусственном свете, можно легко наблюдать.

15 Копирование

Во время копирования светочувствительный слой бумаги должен быть по возможности плотно прижат к слою негатива, в противном случае получится нерезкая копия. Копирование производится в копировальных рамках. Они бывают разных конструкций: со стеклом и без стекла. Рамка простейшей конструкции, без стекла, изображенная на рис. 17, состоит из деревянной рамы, в которую вкладывается крышка, по середине снабженная шарниром. Эта крышка крепко прижимается стальными пружинами

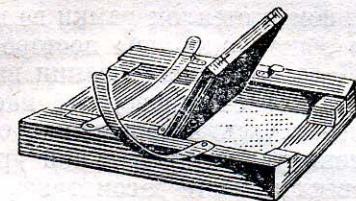
к фальцу деревянной рамы.

Негатив кладется в рамку (слоем кверху), на него — светочувствительная бумага (слоем книзу), потом кладется крышка, обитая с внутренней стороны сукном и прижимается пружинами. Между копировальной бумагой и крышкой, для более равномерного давления, можно положить несколько листов бумаги.

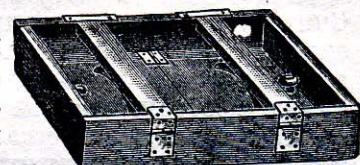
Пленочные негативы и негативы меньших размеров тоже можно копировать в таких рамках, но тогда в рамку надо подложить стекло величиной с фальц.

Изображенная на рис. 170 копировальная рамка имеет вид плоского ящика, на дно которого положено стекло. После закладывания негатива и светочувствительной бумаги сверху кладется крышка, состоящая из двух частей, и прижимается двумя перекладинами, снабженными стальными пружинами.

Перед печатанием негатив со стороны стекла должен быть тщательно вычищен. Необходимо также следить за тем, чтобы между нега-



169. Копировальная рамка



170. Ящичная копировальная рамка

тивом и стеклом рамки не попали соринки или вообще какие-либо посторонние тела.

Желая при копировании на бумаге с видимым печатанием проверить, насколько сильно отпечаталось изображение, открывают одну половину копировальной рамки и в не очень светлом месте рассматривают отпечаток. Бумага при этом не сдвигается, так как она удерживается на месте другой половинкой крышки.

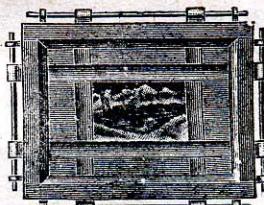
Считаем полезным поместить здесь рисунок и описание одной новой конструкции копировальной рамки, очень удобной в работе.

Рамка, изображенная на **рис. 171**, изготовлена из металла; она легка и компактна. В ней можно получать отпечатки с белыми полями, для чего в ней имеются подвижные тонкие стальные полоски, которыми прикрываются поля негатива. Закрывается она крышкой, снабженной пружинками.

Почти все описываемые ниже бумаги при готовляются с глянцевой, матовой и шероховатой поверхностью. Глянцевые сорта употребляются в тех случаях, когда нужно передать все детали негатива, например в научной фотографии, в снимках, предназначенных для репродукции в газетах и иллюстрированных изданиях и пр. Что касается портретных и ландшафтных снимков, то их предпочитают печатать на матовых или шероховатых бумагах. При выборе бумаги нужно согласовывать степень шероховатости поверхности с разме-

ром снимка, так например маленькие снимки, рассматриваемые вблизи, печатать на бумагах с грубым зерном не рекомендуется.

Все копировальные бумаги выпускаются с фабрики нарезанными на известные размеры и упакованными в светонепроницаемые пакеты. На последних имеются указания о сорте и размере бумаги.



171. Копиральная рамка для получения копий с белыми полями

16 | Бумаги с проявлением. Диапозитивы

Введение

Светочувствительный слой бумаги с проявлением ничем не отличается от слоя негативного материала, применяемого для съемок. Слой содержит либо бромистое серебро, либо хлористое серебро, или же смесь этих двух галоидно-серебряных солей, связанных желатиной. На них, так же как и на негативных слоях, изображение после экспозиции остается невидимым и появляется только во время проявления. Различные сорта бумаги отличаются между собой своей чувствительностью, градацией и бумажной подложкой. Наивысшей чувствительностью обладают бумаги, приготов-

ленные из бромистого серебра, так называемые бромосеребряные бумаги, эмульсия для приготовления которых наиболее сходна с эмульсией броможелатиновых пластинок; эмульсия нанесена на бумагу лишь более тонким слоем, чем на стекло. Чувствительность бумаг колеблется от $\frac{1}{5}$ до $\frac{1}{10}$ чувствительности нормальных пластинок; обработка их должна происходить при красном свете. Хлорбромосеребряные бумаги (называемые также газопечатными), причисляющиеся ко второму классу бумаг с проявлением, менее чувствительны, чем бромосеребряные бумаги; вследствие такой малой чувствительности хлорбромосеребряные бумаги можно обрабатывать при оранжево-желтом свете темной комнаты.

При копировании на бумагах с проявлением пользуются почти исключительно искусственным светом. Дневной свет, подверженный сильным колебаниям в яркости, вызывает неуверенность в работе вследствие необходимости менять продолжительность экспозиции в течение дня. При свете обыкновенной электрической лампы накаливания печатание на бромосеребряной бумаге требует экспозиций всего в несколько секунд; менее чувствительная хлорбромосеребряная бумага с небольшим содержанием бромистого серебра при тех же условиях должна быть экспонирована около 1 минуты.

Те и другие бумаги делятся на контрастно и мягко работающие сорта. Имеются сорта бумаги,

называемые нормальной, контрастной и мягкой бумагой. Бумаги с большим содержанием хлористого серебра дают контрастные изображения, наоборот, эмульсии с бромистым серебром дают изображения более мягкие. Само собой разумеется, что хлорбромосеребряные бумаги, изготовленные из смеси бромистого и хлористого серебра, обладают средним контрастом. Контрастность бумаги до известной степени может быть изменена в процессе обработки; при этом нужно придерживаться следующих правил: короткие экспозиции при сильном свете дают мягкие изображения, при более продолжительной экспозиции и при слабом свете получаются более контрастные изображения. Большое значение при этом имеет также состав проявителя.

На бромосеребряных бумагах получаются преимущественно нейтральные (серо-черные) тона, на хлорбромосеребряных — более теплые (коричневые) тона.

Бумаги с проявлением изготавливаются с гладкой (глянцевой), полуматовой и матовой поверхностью. Поверхность бумаги зависит от состава эмульсии и в значительной степени от сорта подкладочного материала. Имеются гладкие, зернистые и грубозернистые сорта бумаги, кроме того по окраске бумажной массы имеются белые и желтоватые бумаги. Гладкие сорта бумаги употребляются преимущественно для маленьких форматов, шероховатая — для больших форматов (увеличения).

При правильном хранении в сухом и прохлад-

ном помещении бумаги с проявлением сохраняются довольно долго, хотя и не столько, сколько бромосеребряные или хлоробромосеребряные пластиинки. Зависит это от подкладочного материала: при первых эмульсия нанесена на бумагу, которая может содержать примеси, разрушающие действующие на эмульсионный слой, при вторых эмульсия нанесена на стекло, которое никакого действия на эмульсионный слой не оказывает, поэтому пластиинки сохраняются более долгое время. Отпечатки, изготовленные на бумаге с проявлением, очень прочны, если конечно фиксирование и промывка их были произведены с достаточной тщательностью.

Бромосеребряная бумага

Бромосеребряная бумага высокого качества вырабатывается нашими советскими фабриками и выпускается на рынок в упаковках, на которых обозначена их чувствительность. Имеются высокочувствительные бумаги под названием быстрые, нормальные и медленные. Встречаются также обозначения по степени контрастности: нормальная, мягкая и контрастная. При увеличениях с целью уменьшения продолжительности экспозиции предпочтуют пользоваться быстрыми бумагами, а для контактного печатания — нормальными и медленными, так как бумаги меньшей чувствительности дают больший про-

стор для экспозиции и следовательно облегчают работу в смысле получения правильных отпечатков.

Негативы для контактного печатания должны быть нормальной плотности с хорошо проработанными тенями, а для увеличения более пригодны мягкие негативы. С затянутых, слишком плотных и вялых негативов хороших отпечатков получить нельзя. При копировании контрастных и монотонных негативов, для улучшения градации изображения, выбирают для первых мягко работающие, а для вторых — контрастно работающие бумаги.

Копирование

Бумага вкладывается в копировальную рамку в темной комнате при красном свете. Этот свет, ввиду меньшей чувствительности бромосеребряной бумаги, может быть немного светлее, чем для проявления броможелатиновых пластиинок. Некоторые сорта бромосеребряных бумаг можно обрабатывать при темножелтом свете.

Светочувствительную сторону бумаги иногда при красном свете темной комнаты отличить довольно трудно, особенно если мы имеем дело с матовой поверхностью бумаги. Руководствуясь можно тем, что сторона с эмульсией скручивается внутрь и что к эмульсионному слою прилипает смоченный палец.

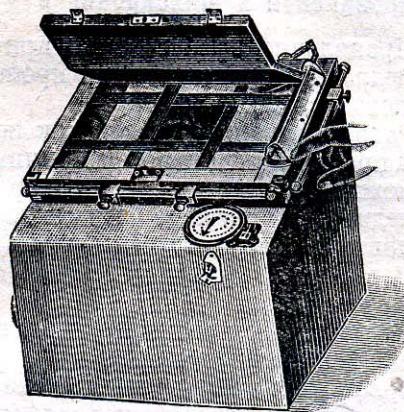
Копировать можно при любом источнике све-

та — на быстрых бумагах даже при свете спички. Наилучшим считается свет электрической лампочки накаливания, примерно в 25 — 50 свечей. Удобен этот свет еще тем, что простым включением и выключением лампочки очень легко отсчитать необходимое число секунд для экспозиции. При экспозиции можно пользоваться куском картона, которым прикрывают копировальную раму после закладывания в нее негатива с бромосеребряной бумагой.

При определении экспозиции приходится считаться с чувствительностью бумаги, с плотностью негатива, с силой источника света и расстоянием последнего от негатива.

Лучше всего ставить рамку на расстоянии 0,5 м от источника света, затем снимать картон и экспонировать в течение нескольких секунд. На таком расстоянии при нормальном негативе при свете электрической лампочки в зависимости от силы света последней потребуется приблизительно от 1 до 5 секунд. Светочувствительность разных сортов бромосеребряной бумаги, как указывалось уже выше, весьма различна, поэтому точных данных в этом отношении дать нельзя. В сомнительных случаях производят несколько экспозиций на узкой полоске бумаги, по которой затем после проявления можно судить о наиболее правильной экспозиции при данных условиях.

Изготавливая несколько отпечатков с одного и того же негатива, необходимо при экспозиции рамку ставить на одном и том же расстоянии



172. Копировальный аппарат

от лампочки, и для получения правильного отпечатка надо проявлять одним и тем же проявителем. При короткой экспозиции получаются контрастные, при более продолжительной экспозиции — мягкие изображения.

Для быстрого изготовления большого количества отпечатков можно пользоваться особым прибором — копировальным аппаратом, состоящим из ящика, снабженного электрической лампочкой с выключателем, матовым стеклом, на которое кладется негатив с бумагой, и крышкой для закрывания ящика (**рис. 172**).

Аппарат включается в электрическую сеть.

Проявления и фиксирование

Проявление производится при красном свете, медленные бумаги можно проявлять при оранжевом свете.

Экспонированный отпечаток перед оглушкианием в проявитель можно размачивать водой, но можно опускать его в раствор и сухим. В последнем случае надо следить за тем, чтобы проявитель покрывал отпечаток сразу и равномерно, иначе появятся резко очерченные пятна и полосы.

Проявление происходит правильно только в том случае, если экспозиция была произведена правильно. Последняя должна быть рассчитана так, чтобы освещенное светом галоидное серебро было полностью восстановлено и изображение проявилось бы до полной силы через 60—90 секунд. Изображение в проявителе появляется вообще очень быстро (через несколько секунд), при передержке же оно появляется почти моментально и так быстро усиливается, что немедленным прекращением проявления спасти отпечаток не удается. Передержанный отпечаток имеет вялый, монотонный вид, тон изображения — серый, иногда с зеленоватым оттенком. При недодержке изображение появляется медленно и допроявить его до полной силы не удается даже продолжительным проявлением.

Для проявления бромосеребряных бумаг можно пользоваться почти всеми проявителями, служащими для проявления пластинок и пле-

нок, но только в более разбавленном виде. Хорошие результаты дает метологодрохиновый проявитель следующего состава:

	$— 1000 \text{ см}^3$
Воды	— 6 г
Метола	— 2 "
Гидрохинона	— 100 "
Сульфита натрия кристалл.	— 25 "
Поташа	— 1 "
Бромистого калия	

Перед употреблением смешивают 1 часть проявителя с 2 частями воды.

Следующий глициновый проявитель пригоден почти для всех сортов бромосеребряных бумаг.

Составляют два раствора:

Раствор I

	$— 1000 \text{ см}^3$
Воды	— 100 г
Сульфита натрия кристалл.	— 20 "

Раствор II

	$— 1000 \text{ см}^3$
Воды	— 100 г

Перед употреблением смешивают 20 cm^3 раствора I, 20 cm^3 раствора II и 40 cm^3 воды. При необходимости можно прибавить немного раствора бромистого калия (1 : 10).

Печатая контрастные негативы, проявитель разбавляют больше водой и бромистого калия не прибавляют. Отпечатки с мягких негативов проявляют более концентрированным прояви-

телем с прибавкой раствора бромистого калия, но надо иметь в виду, что от слишком большого количества бромистого калия на отпечатках получаются зеленоватые тона.

Как только отпечаток получится достаточной силы, его немедленно вынимают из проявителя, ополаскивают водой и переносят в фиксаж. Часто после проявления применяют осветляющий раствор, состоящий из слабого раствора уксусной кислоты. В этом растворе, который тотчас же прекращает проявление, отпечаток оставляют на 10—20 секунд, затем ополаскивают водой и переносят в фиксаж.

Фиксирование отпечатков производится в фиксажных растворах, употребляемых для фиксирования негативов (стр. 250). Лучше фиксировать в кислом фиксаже. В жаркую погоду для дубления желатинового слоя пользуются фиксажем с квасцами или же отпечатки после фиксирования кладут на несколько секунд в раствор квасцов (1 : 10) и затем основательно промывают.

Фиксажный раствор должен быть по возможности свежим, так как в старых растворах отпечатки желтеют. Во время фиксирования большого количества отпечатков необходимо их все время перекладывать и следить за тем, чтобы они не прилипали друг к другу. Фиксирование должно продолжаться не менее 10 минут.

После фиксирования отпечатки должны быть очень тщательно промыты. При этом нужно придерживаться тех же правил, которые

приводились для промывки пластинок (для промывки отпечатков построены особые приспособления, стр. 345).

Отпечатки, вынутые из воды, отжимаются от воды между листами фильтровальной бумаги и затем раскладываются для сушки, но лучше их подвешивать на деревянных щипчиках к натянутой бечевке.

Для некоторых целей (напр. для репродукции) на отпечатки наводят высокий блеск. Получается он следующим путем: хорошо полированное зеркальное стекло (имеются и специальные эмалированные металлические пластиинки) протирают порошком талька и прижимают к нему резиновым валиком еще мокрый отпечаток (слоем вниз). Высохший отпечаток легко отделяется от пластиинки.

Хлоробромосеребряная (газопечатная) бумага

Светочувствительный слой хлоробромосеребряных бумаг, известных еще под названиями газопечатных бумаг, состоит из смеси хлористого и бромистого серебра. При большем содержании бромистого серебра увеличивается чувствительность бумаги, и получаются более мягкие отпечатки. Бумаги с большим содержанием хлористого серебра в эмульсии дают более контрастные отпечатки, но с более теплыми тонами. Чувствительность хлоробромосеребряных бумаг составляет от $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{10}$ чувствительности бромосеребряной бумаги, так что обработка их может происходить при желтом све-

те. На этикетах почти всегда отмечено, при каком свете можно открывать данную бумагу. Хлоробромосеребряные бумаги разделяются, как и бромосеребряные бумаги, на нормально, контрастно и мягко работающие. Поверхность бумаг — гладкая, полуматовая, матовая и шероховатая.

Изменением продолжительности экспозиции и состава проявителя можно получать на хлоробромосеребряных бумагах различные оттенки: от чёрно-коричневых до яркокрасных тонов. Этим свойством эти бумаги выгодно отличаются от бромистых бумаг.

Хлоробромосеребряные бумаги, ввиду их меньшей чувствительности, употребляются исключительно для контактного печатания; при увеличениях пришлось бы слишком долго на них экспонировать.

Копирования

При копировании на хлоробромосеребряных бумагах надо придерживаться тех же правил, которые были приведены для копирования на бромосеребряных бумагах. Что касается продолжительности экспозиции, то ввиду большой разницы в чувствительности разных сортов бумаги можно дать только приблизительные указания. Для нормального негатива на расстоянии 50 см от электрической лампочки в 25 свечей и при работе на более чувствительных сортах бумаги потребуется экспозиция от 10 до 20 секунд; при бумагах средней чувстви-

тельности — от 30 секунд до 1 минуты; при бумагах меньшей чувствительности потребуется еще большая экспозиция. Работая на мало-чувствительных бумагах, можно сократить продолжительность экспозиции уменьшением расстояния копировальной рамки от источника света. Для хлоробромосеребряных бумаг продолжительность экспозиции является весьма важным фактором, так как от нее зависит тон отпечатков. При нормальной экспозиции и нормальном составе проявителя получается в общем серовато-чёрный тон, если только мы не имеем дела со специальной бумагой, дающей другой тон.

Проявление и фиксирование

Рецепт проявителя, наиболее подходящий для каждого сорта бумаги, надо брать из прилагаемых к бумагам наставлений к их употреблению; большей частью применяют метол-гидрохинон, гидрохинон, глицин, амидол. Проявление происходит очень быстро; оно оканчивается в несколько секунд. Можно также проявлять отпечатки на стеклянной пластинке вместо кюветы, проводя по ним кистью или ватой, смоченными в проявителе. Как только появятся с достаточной силой все детали, отпечаток тотчас же ополаскивается и переносится в фиксаж.

Чтобы получить отпечатки с чистыми черными тонами, надо работать всегда свежим проявителем; бывший в употреблении проявитель

придает отпечаткам коричневый оттенок. Долгая экспозиция и проявление разбавленными растворами проявителей дают коричневые тона, короткая экспозиция и сильный проявитель дают черные тона.

Гидрохиноновый проявитель, дающий на хлоробромосеребряных бумагах различные тона. Этим проявителем при нормальной концентрации и нормальной экспозиции можно получить на хлоробромосеребряных бумагах серовато-черные тона. Разбавлением проявителя водой, увеличением продолжительности экспозиции и прибавкой бромистого калия можно на них вызвать коричневые и красноватые тона.

Составляют следующий запасный раствор:

Воды	— 300 см ³
Гидрохинона	— 6 г
Сульфита натрия кристалл.	— 30 "
10%-ного раствора поташа	— 600 см ³

Черные тона: нормальная экспозиция, 1,40 см³ запасного раствора + 4 капли раствора бромистого калия (1 : 10).

Тон сепии: экспозиция, увеличенная в 2—3 раза, 15 см³ запасного раствора + 45 см³ воды + 2 капли раствора бромистого калия.

Красноватый тон: экспозиция, увеличенная в 5—8 раз, 10 см³ запасного раствора + 60 см³ воды + 3 капли раствора бромистого калия.

Фиксирование. Фиксирование отпечатков происходит в описанных на стр. 250 растворах; отпечатки остаются в них около 10 минут. После фиксирования отпечатки промываются, как обычно.

Готовые отпечатки, как и бромосеребряные, можно потом окрашивать (стр. 313).

Ошибки и неудачи при копировании на бромосеребряных и хлоробромосеребряных бумагах

Серая вуаль. Причины: а) на бумагу попал вредный побочный свет; б) неправильное освещение темной комнаты; в) сильная передержка; г) старая бумага; д) в проявитель попал гипосульфит.

2. Нечистые света изображения. Причины: а) передержка; б) перепроявление; в) слишком концентрированный проявитель; г) вялый негатив.

3. Зеленоватые тона получаются на передержанном отпечатке и при проявлении проявителем, содержащим много бромистого калия.

4. Желтая окраска слоя и пятна. Причины: а) недодержка и долгое проявление; б) старый проявитель; в) старый фиксаж; г) неравномерное действие фиксажа на слой; д) недостаточное фиксирование.

5. Белые точки. Причины: во время печатания негатив или бумага были покрыты пылью.

6. Белые круглые пятна получаются от воздушных пузырьков, приставших к слою во время проявления.

7. Черные точки и пятна. Причины: а) нерастворившееся проявляющее вещество в проявительном растворе; б) брызги проявляющего раствора; в) грязными пальцами захватана бумага.

8. Подтеки получаются, если проявляющий раствор неравномерно покрыл отпечаток.

9. Мелкие серовато-черные линии и полоски вызываются механическим повреждением эмульсионного слоя, например при резке бумаги металлическим ножом и от трения бумаги о бумагу.

10. Различной величины круглые светлые пятна, переходящие в темный цвет и расположенные в одном направлении (кометообразные пятна), зависят от ошибок, допущенных во время фабрикации бумаги; они бывают заметны до экспозиции в виде матовых мест. Давление на эмульсионный слой вызывает появление такого же вида пятен после проявле-

ния. Светлые пятна в виде облаков также зависят от недостатков фабрикации или от качества материалов (эмulsionии, бумаги). Иногда такого вида пятна происходят от оседания на поверхности бумаги частиц серноватистокислого натрия или пыли, насыщенной этим веществом.

11. Черные точки с белой каймой появляются, если в эмульсию попали металлические частички.

12. На бумаге появляются пузыри. Это случается большей частью в теплую погоду или когда температура растворов и воды для промывки неодинакова, а также вследствие большого содержания щелочи в проявителе и от механических повреждений, происходящих часто при промывке, когда вода льется из крана на отпечатки сильным напором. Средства: охлаждение растворов проявителя и фиксажа, употребление квасцовового раствора или фиксирование в фиксаже с квасцами, применение растворов и воды для промывки одинаковой температуры и осторожное промывание.

Другие недостатки при обработке бумаги с проявлением те же, что и в негативном процессе (стр. 268). Очень часто тон отпечатков значительно улучшается при последующем окрашивании их (стр. 313).

Ослабление и усиление отпечатков

Ввиду того что при печатании на бромистых и хлоробромистых бумагах в сомнительных случаях экспозиция определяется предварительными пробами и кроме того во время проявления легко контролировать силу отпечатка, к ослаблению приходится прибегать гораздо реже, чем в негативном процессе. Для ослабления применяются те же растворы, что и там, но только в более разбавленном виде.

Фармеровский ослабитель. Фармеровский ослабитель в своем обычном составе очень сильно действует на полутона изображения, поэтому предлагается другой метод его применения. Отпечатки сначала опускаются в следующий раствор:

Раствора красной кровянной соли 1:20	— 10 см ³
Раствора поваренной соли 1:20	— 10 "
Воды	— 300 "

В этом растворе происходит незначительное ослабление отпечатка. После этого их переносят в раствор гипосульфита 1:5.

Усиление бромосеребряных копий обычно производится с улемовым усилителем с последующим чернением раствором сульфита натрия (стр. 260), но тон изображения при этом немного изменяется. Незначительного усиления можно достигнуть тонированием отпечатков нижеприведенными урановым и медным растворами.

Диапозитивы для проекции

Для изготовления диапозитивов употребляются хлорбромосеребряные желатиновые пластинки, называемые также диапозитивными.

Благодаря своей прозрачности и мелкозернистости, хлорбромосеребряные пластинки пригодны для изготовления диапозитивов, особенно тех, которые предназначаются для проекции.

Печатание производится двумя способами: контактом в копировальной рамке (стр. 292), причем получаются диапозитивы одинаковой величины с негативом, или при помощи репродукционной камеры. При помощи последнего способа можно получить диапозитивы с любым уменьшением или увеличением.

Чувствительность хлорбромосеребряных желатиновых пластинок различна, во всяком случае значительно меньше, чем бромосеребряных, так что вкладывание пластинок в копировальную рамку и проявление могут происходить при светлокрасном и даже при оранжево-желтом свете.

Экспозиция при обыкновенной электрической лампочке (16 свечей) при расстоянии 0,5 м от нее под нормальным негативом продолжается приблизительно 10–20 секунд.

Для хлорбромосеребряных пластинок пригоден

металогидрохиноновый проявитель (стр. 244), разбавленный двойным количеством воды, но лучшие результаты дает глициновый проявитель (стр. 246), также разбавленный.

Проявление протекает быстро; изображения получаются прозрачные и сильные. При фиксировании диапозитивы ослабевают не сильно, поэтому их не нужно перепроявлять. Фиксируют их так же, как бромосеребряные пластиинки, и затем обычным образом промывают.

Следует избегать слишком долгого проявления недодержанных пластиинок, так как это может привести к неизправимому желтому окрашиванию слоя. Хотя этот недостаток и не вредит изображению, тем не менее он нежелателен.

Перепроявленные диапозитивы можно исправить ослаблением. Для этого употребляется описанный на стр. 257 ослабитель с красной кровяной солью, разбавленный трехкратным количеством воды.

Для окрашивания диапозитивов в красные, синие, зеленые и т. д. тона употребляются те же растворы, как и для бромосеребряных отпечатков (стр. 313 и далее). Коричневый тон можно получить, если пластиинку на 3—20 секунд опускать в раствор супелмы (стр. 260), разбавленный двойным количеством воды, затем промыть и чернить раствором сернистокислого натрия.

Готовые сухие диапозитивы покрываются со стороны стеклом и оклеиваются по краям полосками черной бумаги.

Диапозитивы можно изготовить также пигментным способом (стр. 355).

17

Окрашивание (тонирование) отпечатков на бумагах с проявлением

Все бумаги с проявлением, как бромосеребряные, так и хлоробромосеребряные, а также и диапозитивы могут быть окрашены в красные, коричневые, зеленые и синие тона.

Процесс тонирования удается лучше всего, если его производить тотчас же по изготовлению и основательной промывке отпечатков. Для тонирования пригодны лишь хорошие, сочные отпечатки, проявленные до полной силы; вялые отпечатки хороших результатов не дают.

Рекомендуется тонированные отпечатки (особенно при тонировании ураном и железом) после просушки протереть раствором из 3—5 г белого воска в 100 см³ скпицидара или лакировать негативным лаком.

Все это имеет целью предупредить появление металлического налета, появляющегося часто на тонированных отпечатках.

Отпечатки с некрасивым тоном (от передержки, неправильного проявления) можно исправить, обрабатывая их вираж-фиксажем (стр. 340).

Коричневые тона

Тонирование «селитом». Тонирующий раствор «селит» (содержащий селен) выпускается Горно-химическим трестом в концентрированном виде для окрашивания бромистых и хлоробромистых отпечатков. Проявленные, фиксированные и хорошо промытые отпечатки по обработке нижеприведенными растворами в зависимости от продолжительности оставления в них окрашиваются в темнокоричневые или коричнево-фиолетовые тона. Отпечатки сначала отбеливаются и затем окрашиваются.

Отбеливающий раствор составляется по одному из следующих рецептов:

Отбеливающие растворы

Раствор

Воды

Красной кровяной соли

Бромистого калия

— 1000 см³

— 34 г

— 12 "

или

Раствор II

Воды	— 80 см ³
10%-ного раствора бромистого калия	— 4 "
10%-ного раствора красной крошки яной соли	— 10 "
Растворы в темноте сохраняются хорошо и могут работать до полного истощения.	

Тонирующий раствор

Воды кипяченой	— 100—150 см ³
Концентрированного раствора Селиты	— 5 "

После отбеливания и тщательной промывки отпечатки кладут в тонирующий раствор, где их оставляют до получения требуемого тона.

В случае окрашивания в тонирующем растворе светлых мест отпечатка их можно осветлить в следующем растворе:

Воды	— 250 см ³
Метабисульфита калия	— 25 г

Тонирующий раствор после работы сохраняется недолго. Смешивать его с новым раствором не следует.

Тон сепий

Тоны сепий разных оттенков получаются путем превращения черного металлического серебра изображения в коричневое сернистое серебро. Чаще всего применяют следующий способ, дающий хорошие результаты на большинстве сортов бромосеребряных бумаг. Отпечаток, тщательно отмытый от гипосульфита, отбеливают в одном из следующих растворов:

Раствор I

Воды	— 1000 см ³
Красной кровянной соли	— 35 г
Бромистого калия	— 11 "

или

Раствор II

Воды	— 1000 см ³
Красной кровянной соли	— 15 г
Бромистого калия	— 15 "
Крепкого аммиака (25%)	— 25 см ³

Отбеливание, т. е. превращение металлического серебра в бромистое, происходит в течение 1—2 минут. После непродолжительного ополаскивания отпечаток переносят в окрашивающий раствор, состоящий из 2—3%-ного раствора сернистого натрия. В этом растворе отпечаток быстро окрашивается в коричневый цвет (образование сернистого серебра); после этого следует тщательная промывка. Окрашивающий раствор можно составить также следующим образом:

Воды	— 1000 см ³
Сернистого натрия	— 25 г
Бромистого калия	— 7 "

Перед употреблением смешивают 30 см³ этого раствора с 150 см³ воды. Раствор не сохраняется.

Приводим также следующие указания для окрашивания отпечатков в тон сепии.

Растворяют 200 г гипосульфита в 1 л теплой воды и прибавляют, постоянно помешивая, 40 г квасцов в порошке. Раствор помутнеет и должен перед употреблением отстояться в течение нескольких дней. Растворы, бывшие в употреблении, работают лучше, чем свежие. Раствор употребляется теплым (40—70°, смотря по выносливости желатинового слоя применяемой бумаги). Отпечаток должен быть сильно перепроявлен и перед окрашиванием обработан раствором квасцов (1 : 10). После тонирования отпечаток тщательно промывается.

Красно-коричневый тон

Красно-коричневый тон получается на отпечатках обработкой урановым раствором. Отпечатки перед тонированием должны быть хорошо отмыты от гипо-

сульфита. Надо иметь в виду, что отпечатки при тонировании усиливаются, поэтому этот процесс рекомендуется только для окрашивания слабых отпечатков:

Запасные растворы¹

Урана азотпокислого 4,9 г	— в 100 см ³ воды
Красной кровяной соли 4,9 г	— в 100 " "
Соляной кислоты 10%	— в 100 " "

Окрашивающий раствор

Воды дестиллированной	— 150 см ³
Запасн. раствора азотпокислого урана	— 10 "
" красной кровяной соли	— 10 "
" соляной кислоты	— 15 "

Отпечатки опускают в окрашивающий раствор и оставляют в нем до получения желаемого тона, затем их ополаскивают в слегка подкисленной (соляной кислотой) воде до осветления светов и быстро ополаскивают в воде. Промывка после окрашивания не должна продолжаться слишком долго, иначе коричневая краска отпечатка ослабеет.

Красные тона

Для получения красного тона служит медный вираж следующего состава:

Воды	— 200 см ³
1% -ного раствора сернокислой меди	— 15 "
10% -ного " лимонпокислого калия	— 175 "
10% -ного " красной кровяной соли	— 13 "

Эта смесь образует раствор светло-зеленого цвета. Перед окрашиванием отпечатки должны быть хорошо промыты. Вялые отпечатки для окрашивания в этом растворе не пригодны. Нежные, светлые от-

¹ Из календаря „Справочник фотографа на 1934 г.“, изд. „Огонек“.

печатки получают в этом растворе медно-красную окраску; сильные — более темный пурпурово-коричневый тон.

Синие тона

Эти тона получаются следующими растворами:

Раствор I

Воды дестиллированной	— 100 см ³
Лимонпокислого аммиачного железа	— 1 г

Раствор II

Воды дестиллированной	— 100 см ³
Красной кровяной соли	— 1 г

Оба раствора нужно хранить в темном месте. Рабочий раствор перед самым употреблением составляют следующим образом:

Раствора I — 50 см³

Уксусной кислоты	— 10 "
Раствора II	— 50 "

Основательно отфиксированные и хорошо промытые отпечатки переносят в раствор; в зависимости от продолжительности тонирования имеется возможность получить любой оттенок, начиная от темно-синего до ярких синих тонов. По окончании окрашивания отпечатки промывают, но не слишком долго, так как продолжительная промывка ослабляет тон.

Увеличение

Применение в любительской и репортажной фотографии аппаратуры малого размера вызвало необходимость в увеличении снимков.

Различают два способа увеличения: косвенный и прямой. При косвенном способе с оригинального негатива контактным печатанием изготавливают отпечаток на бумаге, с которой снимают негатив в увеличенном виде, последний затем копируют на какую-нибудь позитивную бумагу. При прямом способе с негатива в увеличительном аппарате делают увеличение на бромосеребряную бумагу. Косвенный способ как более сложный находит применение лишь изредка, в огромном большинстве случаев увеличения делают непосредственно на бумагу.

Увеличение на пластинках

Процесс съемки оригиналлов был изложен в главе «Репродукционные работы». К приведенным в этой главе указаниям, которыми можно пользоваться и при увеличениях на пластинках, т. е. при косвенном способе увеличения, необходимо прибавить еще следующее. При увеличениях нужно пользоватьсяся камерами с длинным растяжением меха, так например при съемке в натуральном размере растяжение меха должно равняться двойному фокусному расстоянию об'ектива, при двухкратном увеличении растяжение меха должно быть равно тройному фокусному расстоянию. Выгоднее работать большой камерой и об'ективом с более коротким фокусным расстоянием; в этом случае требуется значительно меньшее растяжение меха.

Увеличение на бумагах

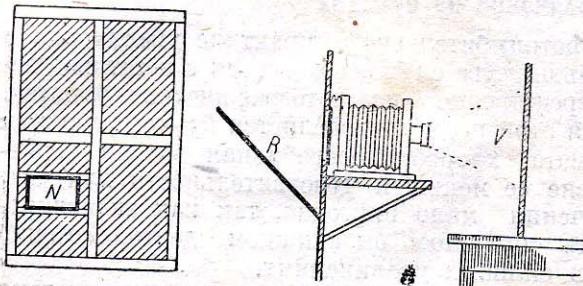
В фотолюбительской практике увеличения в большинстве случаев делаются с негативов непосредственно на фотографических бумагах. Для этой цели употребляется бромосеребряная бумага; хлоробромосеребряная бумага вследствие ее меньшей чувствительности для увеличения мало пригодна, так как экспонировать пришлось бы слишком долго, особенно при сильных увеличениях.

При увеличениях наилучшие результаты дают нежные, мягкие негативы, хорошо проработанные. Плотные негативы, которые, особенно при сильных увеличениях, потребовали бы слишком длительных экспозиций, необходимо предварительно ослабить.

При увеличении можно пользоваться дневным и искусственным светом. В первую очередь опишем способ увеличения при дневном свете.

Увеличение при дневном свете

Если в нашем распоряжении имеется комната, которую легко сделать темной, то мы можем производить увеличения посредством простой фотографической камеры. Для этого удобнее всего комнаты, имеющая одно окно; последнее совершенно закрывается пепроницаемой для света материи или толстой бумагой. Приблизительно на высоте стола устанавливается отверстие для негатива. Лучше всего построить раму из простых деревянных планок, обтянутую двумя слоями темнохоричневой бумаги, и т. п. (рис. 175). Чтобы задержать свет, проникающий между рамой и косяками окна, можно обвязку рамы суконными полосками с выступа-



173. Оконная рама 174. Простое устройство для увеличения при дневном свете в комнате для увеличения

ящими краями. При помощи такой рамы помещение в несколько минут можно превратить в темную комнату.

Негатив прикрепляется к раме кнопками лучше однако, если у отверстия имеется рамка для закрепления негатива. Боковой свет по краям прикрывается полосками черной бумаги.

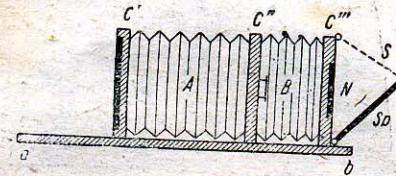
Затем ставят камеру задней стенкой к отверстию рамы и устраниют покрывалом посторонний свет. Очень полезно приспособить перед окном рефлектор *R* (рис. 174). Если мы теперь поставим перед объективом, параллельно матовому стеклу, обтянутую белой бумагой доску *V*, то на нее будет отброшено увеличенное изображение; нам остается только после наводки на фокус прикрепить кнопками на соответствующем месте доски лист бромосеребряной бумаги.

Значительно удобнее пользоваться специальными увеличительными аппаратами. Такой аппарат изображен схематически на рис. 175. Он состоит из камеры с подвижной средней стенкой *C*, на которой прикреплен объектив; на месте *N* ставится предназна-

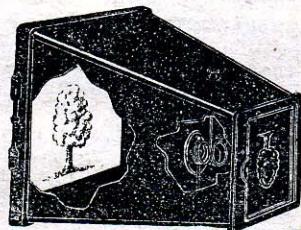
ченный к увеличению негатив; *C* — матовое стекло аппарата. Аппарат устанавливается наклонно так, чтобы пластина равномерно освещалась рассеянным светом неба. Можно также ставить его горизонтально и укрепить перед ним белый картон или зеркало *Sp*, отражающее верхний свет на пластины и предохраняющее от случайной съемки лежащих перед камерой предметов. Для умеренных увеличений имеются

более простые и дешевые ручные увеличительные аппараты (рис. 176), конструкция которых настолько проста, что такой аппарат нетрудно построить самому. Он состоит из продолговатого ящика со средней внутренней стенкой, на которой прикреплен объектив. В переднюю стенку вставляется подлежащий увеличению негатив, на заднюю стенку прикрепляется бромо серебряная бумага.

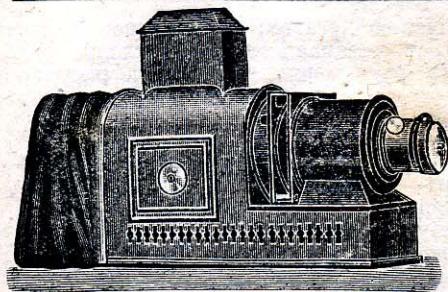
Такой аппарат большей частью имеет постоянный фокус для определенного увеличения; например для негатива 6×9 см увеличение — до 13×18 см, для негатива 9×12 см увеличение — до 18×24 см. Во время увеличения аппарат направляют к небу. Относительно продолжительности экспозиции и при увеличении дать определенных указаний нельзя: она зависит от плотности негатива, от чувствительности бумаги, от яркости света, от светосилы объектива и от масштаба увеличения. Про-



175. Увеличительный аппарат для увеличения при дневном свете.



176. Ручной увеличительный аппарат.

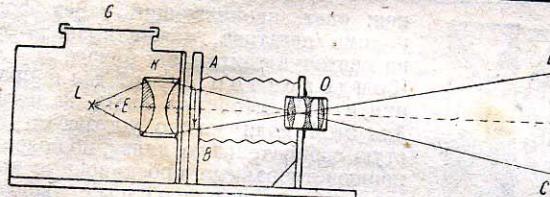


177. Увеличительный аппарат для искусственного освещения.

должительность экспозиции увеличивается или уменьшается в квадратном отношении к размеру увеличения. Если например для получения увеличительным аппаратом с негатива 9×12 см копии на бумаге того же размера нужна экспозиция в 15 секунд, то при увеличении вдвое (2×9) \times (2×12) = 18×24 см — экспозицию нужно увеличить в 4 раза, т. е. экспонировать 60 секунд; при увеличении в три раза, например (3×9) \times (3×12) = $= 27 \times 36$ см, продолжительность экспозиции увеличивается в 9 раз, т. е. равна 135 секундам. Увеличение измеряется не по площади, а линейно. Так например при двукратном увеличении с негатива 9×12 см получится не 12×18 см, а 18×24 см. Необходимую для данного увеличения продолжительность экспозиции можно установить рядом предварительных проб на узких полосках бумаги того сорта, на котором будут делать увеличение. Освещают одни полоску например в течение 20 секунд, другую — 40 секунд, третью — 80 секунд и сравнивают полученные результаты.

Увеличение при искусственном свете

Увеличение при искусственном свете делает работу независимой от дневного света; для этого должна

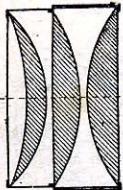


178. Схема увеличительного аппарата с конденсатором.

быть отведена специальная темная комната. Если же увеличение производят вечером, то применима любая комната, которую можно отгородить от проходящего с улицы света.

Для увеличений при искусственном свете пользуются увеличительными аппаратами разных типов и конструкций. В прежнее время увеличивали исключительно при помощи проекционного фонаря. Этот фонарь, известный еще под названием «волшебный фонарь», служит также для проекции диапозитивов. Теперь этот вид увеличительного аппарата постепенно вытесняется более упрощенными и более удобными аппаратами. Но так как проекционный фонарь все еще находит широкое применение, мы описываем его в первую очередь.

На рис. 177 изображен проекционный фонарь простейшей конструкции, на рис. 178 представлена схема более усовершенствованного аппарата, передняя часть которого состоит из камеры с мехом. В закрытом жестянном ящике помещается источник света L и, для равномерного освещения негатива, собирательная линза K (конденсатор), передним имеется прорез, в который вставляется рамка с негативом AB , последняя соединяется посредством меха камеры с объективом O , отбрасывающим на экран увеличенное изображение CD . Само собою разумеется, что во время увеличения весь посторонний свет должен быть устра-



179. Тройной конденсатор.

ваемые «триптил-конденсаторы». В них к двум линзам прибавлена еще третья линза в форме мениска (рис. 179).

Эта линза дает возможность приблизить источник света к конденсатору и тем самым значительно увеличить силу света. Но для обыкновенной практики вполне достаточно двойного конденсатора. Большое значение имеет диаметр конденсатора. Если негатив находится на близком расстоянии от конденсатора, то диаметр его линз может быть равен диагонали дальнего негатива. Таким образом для негатива $6\frac{1}{2} \times 9$ см диаметр конденсатора должен быть равен 11 см, для негатива 9×12 см — 15 см, для негатива 10×15 см — 18 см. Но выгоднее конечно, если конденсатор будет взят немногим больше диагонали негатива, примерно на $\frac{1}{10}$, чтобы углы изображения были использованы полностью.

Объектив для проекционного фонаря выбирается по возможности светосильный; делается это с расчетом на сокращение экспозиции до возможных пределов. Объектив съемочного аппарата, особенно если это светосильный астигмат, будет самым подходящим объективом для увеличения. Такой объектив рисует достаточно резко без диафрагмирования, что дает возможность использовать весь свет, проникающий через конденсатор. За неимением астигмата можно работать и апланатом и вообще

ше любым объективом, резко рисующим изображение на экране. Объектив из съемочного аппарата 9×12 см может быть применен в проекционном фонаре для увеличения с негатива 9×12 см или меньшего размера.

Нужно отметить, что при сильном диафрагмировании малейший недостаток в линзах конденсатора (пузырьки, царапины), а также пылинки, осевшие на них, могут резко обозначаться на бумаге при увеличении. Обозначаться могут также нити лампочки накаливания, вызвав этим неравномерное освещение поля изображения.

Мы видели выше при изложении способа увеличения обыкновенной камерой, что при увеличении растяжение меха последней должно быть тем длиннее, чем больше делается увеличение, при увеличении же проекционным аппаратом мы имеем дело с обратным явлением: чем больше увеличение, тем короче должно быть растяжение меха.

Источник света должен быть по возможности сильным, имея в виду, что из распространяемого им во все стороны света может быть использована только небольшая часть его. На рис. 178 эта часть отмечена углом Е. Это количество света, падающего на негатив АВ, должно быть достаточным для получения на экране яркого увеличенного изображения CD.

Что касается выбора источника света для проекционного фонаря, то наилучшими надо считать те из них, сила света которых концентрируется на возможно меньшей поверхности. Наиболее подходящими в этом отношении будут электрические дуговые лампы, а также полуваттные электрические лампы. Эти два источника света в настоящее время можно считать самыми рациональными, и они чаще всего применяются при увеличениях. Особенное удобство представляет полуваттная лампа, так как она горит всегда ровным, спокойным светом, кроме того ее можно включить в сеть домашнего освещения соответствующего напряжения. Равномерность горения света в увеличительном аппарате имеет то

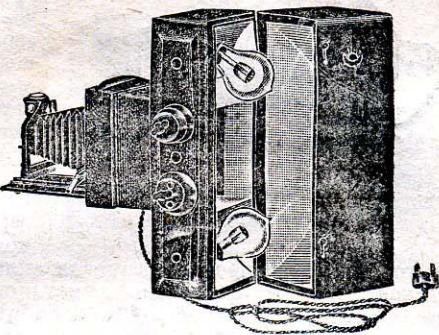
преимущество, что облегчает определение продолжительности экспозиции.

Сложнее представляется работа с дуговыми лампами. Они требуют тщательного ухода, регулирования перед началом увеличения и смены догоревших углей. При вставлении последних в лампу надо обращать внимание на то, чтобы концы обоих углей находились друг от друга на расстоянии нескольких миллиметров. Результатом плохой установки углей и плохого качества последних является плохое, неровное горение ламп.

Вставление негатива (при проекции — диапозитива) в увеличительный аппарат производится следующим образом. В первую очередь включают лампу, затем передвиганием об'ектива и экрана на последнем устанавливают размер и резкость изображения, не обращая при этом внимания на неровность освещения поля изображения. После этого из аппарата удаляют негатив и перемещают лампу вправо и вперед до тех пор, пока поле изображения не будет освещено совершенно ровно. По появляющимся на экране теням с цветной каймой можно заключить, когда лампа передвинута слишком далеко вправо или влево или находится слишком высоко или низко, или когда она слишком близко около конденсатора, или отодвинута слишком далеко от него. Лишь после правильной центрировки и отражения на экране ровного светового круга можно опять вставить негатив в аппарат и приступить к увеличению. После закрывания об'ектива крышкой (состоящей лучше всего из картона со вставленным в середину кусочком красного стекла) прикрепляют на место наведенного изображения светочувствительную бумагу и, открыв крышку, экспонируют.

От проекционного фонаря прежнего типа мы постепенно перешли к более упрощенным увеличительным аппаратам. Теперь перейдем к описанию ряда увеличителей, большинство которых выпущено за границей.

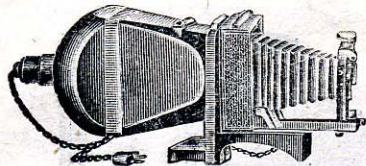
Прежде всего мы помещаем здесь некоторые рисунки: во-первых, с той целью, чтобы ознакомить на-



180. Приставка для увеличения.

ших фотолюбителей с достижениями в этой области, и во-вторых, чтобы помочь тем из них, которые пожелали бы построить такие увеличители, применив для этой цели с'емочную камеру и некоторые материалы, добыв которые не представляет особых затруднений. Источником света могут быть полуваттные электрические лампы от 50 до 100 свечей. Конденсаторы в описываемых ниже увеличителях не применяются, чем в значительной мере упрощается конструкция их и удешевляется их стоимость.

Из горизонтальных увеличителей помещаем здесь одну конструкцию (рис. 180), состоящую собственно из приставки к обыкновенной с'емочной камере. Приставка заключает в себе источник света: две электрические лампочки, свет которых, отраженный от белого рефлектора (правая часть на рисунке), освещает подлежащий увеличению негатив. Приставка для увеличения, употребляемая с клап-камерой, изображена на рис. 181. Устроена она таким образом, что после вдвигания камеры в паз,

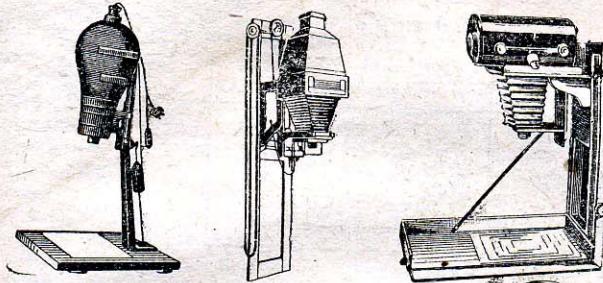


181. Приставка для увеличения Цейсса.

матовая электрическая лампочка силою в 50 свечей. Однако, как ни компактны приставки в соединении со съёмочной камерой, оказалось возможным еще сократить если не об'ем их, то занимаемую ими площадь. Это достигнуто все более и более входящим в употребление вертикальным расположением увеличительного аппарата и горизонтальным положением экрана (доски со светочувствительной бумагой). Такой аппарат, повешенный на стену, занимает очень мало площади.

Эти аппараты, которых уже имеется большое количество самых разнообразных типов и конструкций, построены для прямого и отраженного света. В большинстве случаев в них отсутствует конденсатор, что дает им целый ряд преимуществ перед конденсаторными аппаратами. Кроме упрощения конструкции аппарата надо отметить, что увеличения, сделанные при отраженном свете, имеют в общем более мягкий характер, между тем как увеличения, изготовленные при прямом свете через конденсатор, получаются более жесткими. Кроме того при увеличении бесконденсаторным аппаратом устремляется появление на увеличенном изображении случайных мелких дефектов негатива и, что особенно важно, структуры (зернистости) негатива. Некоторые вертикальные увеличители устроены со специальным приспособлением для автоматической установки расстояния об'ектива от экрана и для автоматической наводки на фокус. По системе осве-

приставки и включения ее в сеть электрической проводки можно сейчас же приступить к увеличению. Негатив освещается при помощи особо сконструированного параболического зеркала. Источником света служит

182. Вертикальный
увеличитель

183. Увеличитель с рефлектором параболической формы.

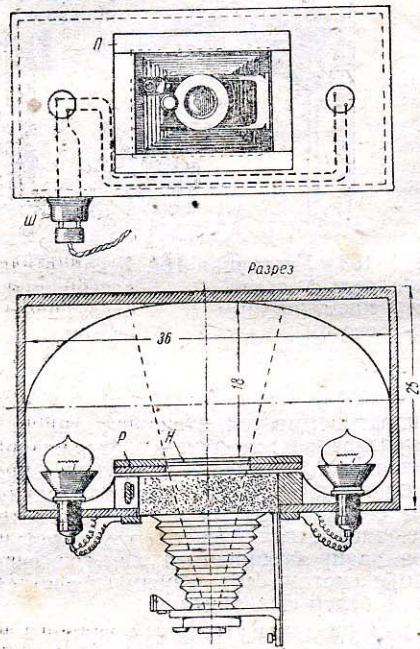
184. Увеличитель с освещением прямым светом электрических лампочек.

щения этих аппаратов имеется несколько типов: у одних негатив просвечивается лучами, отражающимися от параболического зеркала, у других — прямым светом электрических лампочек; в этом случае для рассеивания света перед негативом ставится матовое или молочное стекло. Наконец у третьих (теперь наиболее распространенных) негатив освещается рассеянным светом, отражаемым от соответственно изогнутой белой поверхности.

Мы помещаем здесь по одному рисунку каждого из перечисленных выше типов по очереди их перечисления (рис. 182, 183 и 184).

Одновременно даем еще два схематических рисунка, по которым нетрудно построить из съёмочного аппарата и несложных материалов бесконденсаторный увеличительный аппарат. В основу схематических чертежей (рис. 185) положена ручная камера размером 9×12 см. Самой важной частью увеличителя является рефлектор с осветительными приборами. Рефлектор, как видно на рисунке, имеет изогну-

Вид спереди



185. Вертикальный бесконденсаторный увеличитель.

тую форму. Внутри он должен быть выкрашен белой матовой краской — в крайнем случае оклеен белой бумагой, иначе нельзя будет избежать рефлексов, которые появляются вследствие отражения лучей от электрических лампочек. Очень важно также,

чтобы рефлектор был освещен возможно сильнее и равномернее по всей поверхности.

Хорошую белую краску для окрашивания рефлектора можно составить следующим образом: к прозрачному белому лаку, например цапоновому, шеллачному, сандарачному, налитому в ступку, добавляют магнезии в порошке и растирают пестиком. Магнезии прибавляют столько, чтобы краска имела консистенцию сметаны. Краску на рефлектор наносят при помощи жесткой щетинной кисти. Окрашивание производят два раза, дав первому слою хорошо высохнуть.

На нижней стенке ящика делается вырез по размеру задней части камеры (в данном случае ручной камеры размером 9×12 см), оставляя справа и слева достаточно места для установки патронов для двух электрических лампочек. С наружной стороны прикрепляются четыре планочки. Эти планочки, обитые сукном, должны плотно закрывать плоскость вокруг камеры, чтобы свет не проникал наружу за камеру.

При помощи металлических засосов прикрепляется рама Р для вставления негатива Н.

Две электрические лампочки (половаттные по 50—100 ватт) ввинчиваются в патроны, закрепленные один слева от камеры, другой — справа; провода соединяются через штепсель с сетью электрической проводки.

Свет от лампочек падает на окрашенную в белый цвет изогнутую поверхность рефлектора и освещает негатив ярким ровным светом. Все части, кроме самого рефлектора, окрашиваются темной краской, лучше всего черной.

В одной стороне ящика делаются дверцы, обитые по краям полосками сукна для полного изолирования света. Во избежание сильного нагревания аппарата рекомендуется крышу и дно ящика делать двойными и скоблить их рядом отверстий для вентиляции. Отверстия должны быть сделаны в таком порядке, чтобы свет из аппарата не выходил наружу. Наконец рефлекторный ящик приспособливается

вертикально привешенной к стене деревянной раме наподобие той, которая указана на рис. 183. Увеличители описанного типа можно встретить у многих наших фотолюбителей и фотографов. Нужно отметить, что такие увеличители были выпущены некоторыми из наших производственных учреждений, — правда, в ограниченном количестве.

Таблица 8

Вычисление расстояний при увеличении и уменьшении (по Неблит)

Фокусное расстояние об'ектива	Размер увеличения или уменьшения									
	1x	2x	3x	4x	5x	6x	7	8x	9x	10x
1 см	1,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00
	2,00	1,50	1,33	1,25	1,20	1,17	1,14	1,12	1,11	1,10

При увеличении верхняя цифра двойного ряда обозначает расстояние от об'ектива до светочувствительной бумаги, нижняя цифра — расстояние об'ектива до негатива, который проектируется в сантиметрах. При уменьшении — наоборот. Данные приведены условно для об'ектива с фокусным расстоянием, равным 1 см. Если фокусное расстояние применяемого об'ектива равно N см, то и приведенные в таблице числа умножаются на N .

Ретушь и лакирование бромосеребряных копий

Ретушь на бромосеребряных отпечатках нужно производить с большой осторожностью. Маленькие пятна и светлые точки в светах и по-

лутонах лучше всего заделать при помощи карандаша. В темных местах такие исправления делают с помощью кисточки и черной акварельной краски с прибавлением небольшого количества гуммиарабика. Темные пятна удаляются соскабливанием кончиком острого ножа.

Обработка больших пространств производится посредством более крупных кисточек тушью или растушевкой с применением черного мела.

К последнему, чтобы он ровнее приставал к желатиновому слою, прибавляют немного разогретой в порошок пемзы.

После высыхания увеличения на бромосеребряной бумаге теряют свою силу и сочность. В некоторых случаях желательно сохранить ту глубину и свежесть изображения, которую они имели в то время, когда еще лежали в воде. Этого можно достигнуть тем, что высохшие копии покрываются цератом (белый воск или парафин, растворенный в скипидаре или эфире). Последний втирается при помощи ватного тамponsа или кусочка бумаги, смоченного скипидаром. Затем поверхность копии полируется ватой или тряпкой до тех пор, пока не получится блеск. Можно также пользоваться шеллаковым спиртовым раствором при помощи пульверизатора, но при этом следует соблюдать меру, чтобы изображение не теряло характера матовой бумаги. Такая обработка особенно рекомендуется для тонированных увеличений.

[19] Серебряные бумаги с видимым печатанием

Введение

Бумаги, дающие видимое изображение при копировании, или так называемые «дневные» бумаги, состоят из бумажной подложки, на которую нанесен слой, содержащий в себе хлористое серебро в мелко раздробленном состоянии, заключенное в какое-либо вещество, способствующее прочному удержанию хлористого серебра на бумаге. От того, какое вещество является связующим, обычно и зависит название данного сорта бумаги. Если например таким веществом является альбумин (белок), то бумага называется альбуминной, при употреблении коллоидия бумага называется коллоидционной или целлоидиновой, затем имеется аристотипная бумага с желатиновым слоем.

Такие хлоросеребряные бумаги продаются нарезанными на небольшие форматы и упакованными в пакеты. Имеются бумаги с блестящей, матовой и полуматовой поверхностью.

Бумага разрезается ножницами при ламповом или слабом дневном свете на листы подходящего размера, кладется в копировальную рамку слоем к эмульсионному слою негатива и выставляется на дневной свет.

Под нормальным негативом печатают летом, при хорошем ярком свете, от 20 до 25 минут. Нормальные негативы копируются лучше

всего при ярком рассеянном свете. В ялые негативы надо копировать при возможно слабом свете (копировальную рамку прикрывать несколькими слоями папироносной бумаги или зеленым стеклом); контрастные негативы, наоборот — при возможно сильном свете (даже прямом солнечном). Для очень слабых негативов следует употреблять контрастно печатающую целлоидиновую бумагу.

Копировальный процесс считается оконченным, когда появились все детали в светлых местах и изображение несколько перекопировано, т. е. сделалось темнее, чем желательно его иметь в окончательном виде.

Перекопировка необходима потому, что отпечатки при последующей обработке в виражном и фиксажном растворе делаются светлее. Настоящая степень печатания определяется только опытом (табл. XIX); она бывает различна, смотря по характеру негативов, бумаги и предполагаемой обработки. Отпечатанные копии сохраняются в темноте (лучше всего в пустой коробке из-под пластика).

1. Целлоидиновая бумага

Светочувствительный слой целлоидиновой бумаги состоит из хлористого серебра, распределенного в коллоидии. В сухом месте бумага сохраняется несколько месяцев, но лучше пользоваться свежей, так как слишком старая бумага плохо вирируется. Что касается негати-

вов для целлоидиновой бумаги, то лучшие результаты дают сильные, хорошо проработанные в тенях негативы; слишком слабые или прозрачные в тенях, а также контрастные — непригодны.

С нормальных негативов глянцевая целлоидиновая бумага дает копии, столь богатые деталями и тонкими переходами от светов к теням, как никакая другая бумага. Поэтому она особенно пригодна для снимков, которые предназначены для репродукции.

Имеются целлоидиновые бумаги, покрытые особенно контрастно копирующей эмульсией; они предназначаются для копирования вялых и слабых негативов.

Откопированные целлоидиновые отпечатки еще светочувствительны; их нужно закрепить и для улучшения окраски отвирировать.

Прежде чем приступить к вирированию, отпечатки нужно отмыть от содержащейся в них в избытке серебряной соли (азотнокислое серебро), так как иначе она будет вредить правильному действию виража. Для этой цели отпечатки один за другим кладут в большую кювету с чистой водой. Это должно производиться при ламповом или слабом дневном свете. Кювету нужно часто покачивать. Вода в короткое время делается молочного цвета. Приблизительно минут через 10 вода сливается, и кювета наполняется свежей водой; это повторяется до тех пор, пока вода не перестанет деляться мутной. Основательная промывка необходима. Недостаточно промытые отпечатки

окрашиваются медленно и дают некрасивые тона.

Для некоторых целлоидиновых бумаг рекомендуется после промывки положить отпечатки на 5 минут в раствор из 10 см³ аммиака и 1 000 см³ воды, после чего они снова промываются и затем вирируются. Эта предварительная ванна рекомендуется особенно для старых бумаг. Промывание, вирирование, фиксирование и т. д. должно производиться по возможности тотчас же после отпечатания, так как сохранение отпечатков долгое время невирированными оказывает вредное влияние на их дальнейшую обработку.

Вирирование (окраска)

Промытые отпечатки имеют своеобразный красноватый тон. Если положить их в раствор гипосульфита, то они принимают некрасивую желто-коричневую окраску. Чтобы придать им более приятные тона, отпечатки перед фиксированием должны быть окрашены. Это производится в слабых растворах хлористого золота, так называемых виражных растворах (виража).

Процесс вирирования состоит в том, что часть заключающегося в изображении серебра соединяется с хлором хлористого золота в хлористое серебро, а металлическое золото осаждается в изображении, обусловливая изменение тона последнего.

Мы здесь, как и в дальнейшем, должны ограничиться помещением нескольких рецептов:

для вирирования, ссылаясь на специальные рецептурные книги¹ или указания к употреблению, приложенные к бумагам. Почти каждая бумага требует особого состава виража, потому что раствор, который хорошо работает с одной бумагой, с другой часто совсем не дает результатов. Рецепт для составления виража, пригодного для большинства целлоидиновых бумаг, следующий:

Воды	— 1000 см ³
Роданистого аммония	— 6 г
Уксуснокислого натрия, кристалл.	— 30 .

Перед употреблением прибавляют на 100 см³ этого раствора 5 см³ 1%-ного раствора хлорного золота. Рекомендуется раствор хлорного золота прибавлять за 15—20 минут до употребления, так как в таком случае вираж работает лучше.

В чистую кювету вливают нужное количество виражного раствора и погружают в него один за другим промытые отпечатки: сторона с изображением должна быть обращена кверху, чтобы иметь возможность наблюдать за ходом окраски. Раствор должен равномерно покрывать все отпечатки, иначе появляются пятна,— поэтому отпечатки во время вирирования должны находиться в постоянном движении. Красноватый тон отпечатков в вираже постепенно переходит в более темный, коричневый тон.

¹ См. книгу Ю. Лайберт, Фотографические рецепты и таблицы, 8-е изд., ГНТИ.

После появления желаемого тона вирирование должно еще некоторое время продолжаться, потому что в фиксаже тон отпечатков делается опять более красноватым; кроме того изображение несколько слабеет. Чем больше держать отпечаток в вираже, тем холоднее (синее) становится тон изображения.

Температура виражных растворов не должна быть ниже 17—18°; если они очень холода, то процесс вирирования идет крайне медленно; в этом случае их надо подогреть.

Окраску лучше всего производить при слабом дневном свете; при электрическом или ярком свете трудно следить за ходом процесса. Вирируются отпечатки не все одинаково; достигшие уже желаемого тона надо перенести в кювету с чистой водой, пока не отвирируются остальные.

Фиксирование

Вирированные отпечатки после короткого ополоскивания погружаются в фиксаж следующего состава:

Воды	— 1000 см ³
Гипосульфита	— 100 г

При этом следует осторегаться брать неотфиксированные отпечатки рукой, бывшей в гипосульфите, так как от этого могут появиться желтые пятна.

В фиксаже отпечатки остаются 10 минут; кювету надо часто покачивать. Фиксажный раствор следует брать в большом количестве и

по возможности часто возобновлять, так как отпечатки, отфиксированные старым раствором, скоро желтеют.

Вирирование и фиксирование в одном растворе (вираж-фиксаж)

Вирирование и фиксирование можно вести и в одном растворе — в и раж-ф икс аже. Этот процесс проще и имеет, особенно для начинающих, то преимущество, что в вираж-фиксаже сразу получается желаемый тон, тогда как при раздельном вирировании и фиксировании тон изображения меняется в фиксаже.

Вираж-фиксажные растворы хорошо сохраняются и могут употребляться несколько раз. Но употребление старых растворов вираж-фиксажа, в которых содержание золота и гипосульфита истощилось, представляет опасность: окрашенные в них отпечатки скоро портятся. Поэтому не следует работать одним и тем же раствором слишком долго. Один лист целлоидиновой бумаги (равный 25 листам 9×12 см) требует приблизительно 10 см^3 раствора золота $1:100$ и 50 г гипосульфита; поэтому в нижеприведенном растворе не следует окрашивать больше 4—5 листов.

Если вираж-фиксаж начинает давать двойные тона, т. е. более светлые места копии кажутся серо-зелеными в то время, когда тени еще коричневые, то это — признак истощения раствора. Такой раствор уже не пригоден для ра-

боты, так как окрашенные в нем отпечатки очень скоро пожелтеют.

Приводим рецепты вираж-фиксажа:

Воды	$— 500 \text{ см}^3$
Гипосульфита	$— 100 \text{ г}$
Раствора азотнокисл. свинца 1:2	$— 50 \text{ см}^3$
1%-ного раствора хлорного золота	$— 20 \text{ "}$

Сначала растворяют гипосульфит, затем по очереди приливают оба другие раствора при постоянном помешивании. Смесь вскоре помутнеет; она делается сначала желтой, затем коричневой, наконец коричнево-черной и выделяет черный осадок. За ночь дают ей отстояться, после чего она делается совершенно прозрачной. Жидкость осторожно сливают с осадка.

Отпечатки тонируются в вираж-фиксаже лучше, если положить их в раствор без предварительной промывки.

После вираж-фиксажа отпечатки должны быть хорошо промыты.

Вираж-фиксаж без хлорного золота. Вираж-фиксажные растворы с содержанием свинцовых солей могут тонировать и без прибавки хлорного золота. Для составления такого раствора рекомендуется следующий рецепт:

Воды	$— 1000 \text{ см}^3$
Гипосульфита	$— 200 \text{ г}$
Уксуснокислого свинца	$— 20—40 \text{ г}$
Хлористого аммония	$— 40 \text{ г}$
Отмыченного мела	$— 20 \text{ "}$

Сначала растворяют гипосульфит и хлористый аммоний, затем прибавляют растворенного в небольшом количестве воды уксуснокислого свинца. Раствор вливают в бутылку и в нее всыпают мел. Раствор взбалтывают несколько раз, дают ему отстояться, затем его осторожно сливают с осадка и употребляют для тонирования.

Отпечатки на глянцевой целлоидиновой и аристотипной бумаге прибирают в этом вираж-фиксаже через 5—10 минут синеватый фотографический тон.

Аристотипная бумага

На аристотипной бумаге копируют так же, как на целлоидиновой бумаге.

Большинство сортов аристотипной бумаги требуют очень сильной перспечатки. Если отпечатки недостаточно сильны, то при последующем вирировании и фиксировании детали в светлых местах изображения могут исчезать.

Вирирование и фиксирование

Отпечатки сначала промываются описанным выше образом, пока вода не станет совершенно прозрачной.

Рекомендуется перед вирированием класть отпечатки на 5 минут в раствор, состоящий из 25 г поваренной соли, растворенных в 1 л воды. Соляной раствор способствует равномерному и быстрому окрашиванию отпечатков.

Для вирирования пригодны те же растворы, которые даны для целлоидиновой бумаги, или же вираж следующего состава:

Воды	— 1000 см ³
Роданистого аммония	— 5 г

На 100 см³ этого раствора прибавляют 7 см³ 1%-ного раствора хлорного золота. Раствор золота вливают-

ся в роданистый раствор, а не наоборот. Рекомендуется составлять вираж за полчаса до употребления.

Вирирование производится описанным на стр. 337 способом. Вираж не должен быть теплым. Надо также осторожность держать подолгу отпечатки в теплых руках, потому что слой некоторых аристотипных бумаг легко расплывается. После окраски и кратковременной промывки отпечатки закрепляются в 10%-ном растворе гипосульфита.

Вирирование и фиксирование может тоже производиться одновременно в одном растворе (см. выше).

Приведенный на стр. 341 рецепт для составления вираж-фиксажных растворов без золота пригоден также и для аристотипных отпечатков.

Отфиксированные отпечатки должны быть хорошо промыты; рекомендуется промывать их дольше, чем целлоидиновые отпечатки, так как из желатинового слоя гипосульфит отмывается медленнее. Чтобы слой бумаги сделать более устойчивым, хорошо промытые отпечатки после фиксирования кладут на 10—15 минут в насыщенный на холода раствор калиевых квасцов и снова хорошо промывают. Для квашевания отпечатков применяют также 2%-ный раствор хромовых квасцов.

Для просушки отпечатки подвешиваются на деревянных щипчиках. Просушивать между пропускной бумагой нельзя, потому что желатиновый слой прилипает к ней.

Промывка и сушка отпечатков

После фиксирования отпечатки должны быть тщательно промыты, в противном случае они могут пожелтеть. Отпечатки кладут в кювету с водой и меняют последнюю по крайней мере десять раз через промежутки в 5—10 минут. Лучше всего промывать их в течение часа в проточной воде; для этой цели в продаже имеется целый ряд приборов. При промывании в специальных баках, так же как и в кюветах, необходимо следить за тем, чтобы копии не слипались. На рис. 186 изображен один из баков для промывки отпечатков.

Он состоит из цинкового ящика, имеющего над своим дном A другое продырявленное дно B. Вода тонкими струйками течет в ящик из мелких отверстий трубы у верхнего края его; у D трубка соединена с водопроводом. Сбоку, внизу, приделан сифон C. Как только ящик наполнится водой до известной высоты, она сама собой быстро вытекает через C, потому что сточная труба C больше диаметром, чем проточная труба D. Таким образом вода в баке постоянно меняется. Продырявленное вкладное дно не дает воде сносить отпечатки к сточному отверстию и мять их. Для промывки в таком аппарате отпечатков достаточно одного часа.

Очень практичный прибор для промывки отпечатков можно построить самому простейшими средствами. Для этого требуется плоский бак или подобной формы раковина со сточной трубой и водопроводным краном. В отверстие сточной трубы вставляется пробка, в которой просверлено отверстие для просыпания свинцовой трубы (рис. 187). Расчет диаметра последней должен быть таким, чтобы через свинцовую трубку протекало вдвое больше воды, чем через водопроводную трубу. Труба загиба-

ется таким образом, чтобы край верхнего ее колена находился на 2 см ниже верхнего края бака; другой конец трубы должен лежать плоско на дне бака. У A приблизительно на 3 см выше верхнего колена просверливается маленькое отверстие, кроме того ряд отверстий просверливается также на нижнем конце трубы поближе ко дну бака. При наличии достаточного числа отверстий конец трубы может быть заделан.

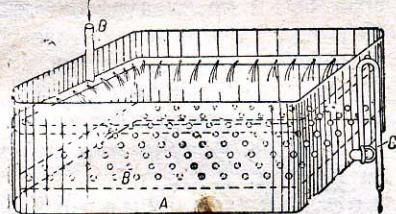
После вставления трубы открывают водопроводный кран, причем вода заполняет бак до точки D и на той же высоте трубы.

Как только вода дойдет до точки D, уровень воды в баке сейчас же начинает понижаться, пока он не достигнет отверстия A на уровне E.

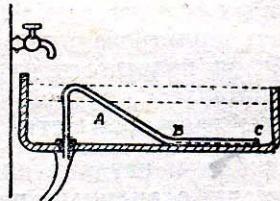
В это время в отверстие проникает воздух и вода поднимается опять до точки D.

Прилив и отлив воды в баке происходит автоматически.

Диаметр отверстия для воздуха должен быть рассчитан правильно: он не должен быть ни слишком мал, ни слишком велик. Очень важно также, чтобы диаметр трубы не был слишком велик, в противном случае не произойдет бесперебойного обмена воды в баке.



186. Бак для промывки отпечатков



187. Приспособление для промывки отпечатков.

Отпечатки не следует оставлять слишком долго в воде, так как от этого тон их ухудшается, и могут появиться пятна.

Промытые отпечатки должны быть высушены; для этого их подвешивают на щипчиках к натянутой бечевке или сейчас же наклеивают на картон.

Целлоидиновые отпечатки можно обсушивать чистой фильтровальной бумагой, но при этом нельзя оставлять их надолго между сырьими листами бумаги.

Аристотипные отпечатки, слой которых состоит из клейкой желатины, обсушивать фильтровальной бумагой нельзя, а также нельзя подвергать их нагреванию, если предварительно их слой не был обработан дубящим раствором (стр. 343).

Ошибки и неудачи при копировании на бумагах с видимым печатанием

1. На отпечатке получились двойные контуры. Причина: бумага в копировальной рамке во время копирования была сдвинута.

2. Частичная нерезкость отпечатка происходит в том случае, если отдельные места бумаги неплотно прилегали к негативу.

3. Общая нерезкость отпечатка. Причина: негатив копировался не со стороны эмульсии, а со стороны стекла.

4. Вялый отпечаток. Причина: слишком слабые, монотонные негативы. Средства: усиление негатива или копирование при возможно уменьшенном свете (под папиресной бумагой или под матовым, желтым или зеленым стеклом). Со слабых негативов получаются лучшие результаты на контрастно печатающих бумагах.

5. Слишком контрастный отпечаток. Причина: слишком контрастные негативы. Средства: надо копировать на солнце или обработать негатив над сернокислым аммонием (стр. 258).

6. Бумага приклеивается к негативу. Причина: недостаточно просушенный негатив или влажность отдельных мест бумаги.

7. Слишком сильные отпечатки. Их можно после фиксирования ослабить раствором из 1 г двухромового кислого калия в 1 000 см³ воды и затем перенести на 1 минуту в фиксажный раствор. После этого отпечаток должен быть тотчас же основательно промыт; надо однако заметить, что ослабление неблагоприятно действует на тон изображений.

8. Неровное окрашивание. Причина: слишком малое количество вираж; недостаточное покачивание кюветы.

9. Медленное окрашивание. Причины: слишком холодный или истощенный вираж, недостаточная промывка отпечатков перед вирированием (при отдельных процессах вирирования и фиксирования), слишком старая бумага. Средства: подогреть вираж, взять свежий вираж, больше промывать.

10. Отпечаток не окрашивается. Это случается главным образом при раздельном вирировании и фиксировании; реже при обработке вираж-фиксажем. Причины и средства устранения, как в п. 9.

11. Некрасивые зеленые тона получают отпечатки в слишком старых растворах вираж-фиксажа; причиной может быть также плохое качество бумаги.

12. При предварительной промывке или при погружении в вираж или вираж-фиксаж на отпечатках появляются красные пятна (этот недостаток выступает больше на матовых бумагах). Причины: отпечатки перед вирированием были захвачены грязным пальцами или бумага очень стара.

13. Желтые пятна происходят оттого, что отпечатки перед вирированием были захвачены потными руками или запачканы гипосульфитом.

14. На отпечатках при вирировании, фиксировании или промывке появляются пузыри. Причины:

температура растворов и воды для промывки неодинакова. При просушке пузыри часто пропадают. Средство: все растворы должны иметь одинаковую температуру; никогда не следует воду выпускать из крана сильным напором на самые отпечатки.

15. Потрескивание слоя. Причины: ошибки при фабрикации бумаги.

16. Наклеенные изображения желтеют. Причины: недостаточное фиксирование или плохая промывка отпечатков после фиксирования, слишком старый вираж-фиксаж; отпечатки после промывки были захвачены пальцами, запачканы гипосульфитом; наклейка отпечатков про克斯шим клейстером; нечистый картон.

Литература по позитивным процессам: К. Неблийт, Общий курс фотографии, пер. с англ., перераб. и доп. Б. Недзвецким и К. Чубисовым, кн. 3-я; Яштольд-Говорко и К. Мархилевич. Курс фотографии, т. II, Гизлэгпром, 1933 г.; Н. Дрибинович, Позитивные процессы, в 2 частях.

20 | Позитивные процессы с железными солями

Способ, известный под названием каллитипий, дает возможность без особенного труда приготовлять светочувствительную бумагу самому. Выбранную для очувствления бумагу покрывают при помощи плоской щетинной кисти проклеивающим раствором следующего состава:

Воды	— 500 см ³
Желатины	— 10 г
2%-ного раствора хромовых квасцов	— 25 см ³

Желатину расплавляют в теплой воде, затем постепенно прибавляют раствор хромовых квасцов. Бумагу, покрытую этим раствором, подвешивают на щипчиках для просушки.

Сухую бумагу накалывают кнопками на чертежную доску, покрытую чистой фильтровальной бумагой, и покрывают возможно ровно (тоже кистью) раствором следующего состава:

Воды	— 100 см ³
Лимоннокислого аммиачного железа	— 20 г
Щавелевокислого калия	— 5 "

Покрытую этим раствором бумагу сушат в темной комнате. Печатают до появления на желтоватом фоне бумаги коричневого изображения со всеми деталями. Окончив печатание приступают к проявлению следующим раствором:

Воды	— 500 см ³
Борнокислого натрия (буры)	— 35 г
Азотнокислого серебра	— 8 "

К приготовленному раствору прибавляют нашатырного спирта по каплям до тех пор, пока не исчезнет образовавшийся вначале осадок.

Проявленные отпечатки хорошоенько ополаскивают, фиксируют 5 минут в 3%-ном растворе гипосульфита, тщательно промывают и сушат.

Еще проще цианотипный способ, дающий синие отпечатки. Как самым легким и простым способом, им часто пользуются дляkopirovания планов, чертежей и т. п. Бумагу можно купить готовой или приготовить самому. Для этого составляют:

Раствор I	— 60 см ³
Воды	— 9 г

Красной кровяной соли

Раствор II	— 100 см ³
Воды	— 25 г

Лимоннокислого аммиачного железа
(зеленого)

Отдельные растворы в темноте сохраняются хорошо; впрочем очень большого количества железного раствора делать не следует, так как он скоро покрывает плесенью.

Для употребления смешивают равные части растворов I и II. Выбирают какую-либо хорошую писчую или рисовальную бумагу, накалывают ее на доску и покрывают с помощью кисти или ватного тампона вышеуказанной смесью. Работать нужно при электрическом или затемненном дневном свете, сушить в темноте. Готовая бумага имеет зелено-желтый цвет, переходящий от действия света в темносиний; в сухом и темном месте она сохраняется долго.

Печатают, лучше на прямом солнечном свете, до тех пор, пока света изображения не начнут затягиваться синим тоном. Затем отпечатки промываются в воде и сушатся. Нужно обратить особенное внимание на промывку, так как от нее зависит чистота светов.

Если промытый отпечаток обработать раствором соды и затем проявить 5%-ным раствором галловой кислоты, то синий тон его перейдет в красивый коричневый. После этих манипуляций отпечаток нужно еще раз промыть.

21 Позитивные процессы с хромовыми солями

Все эти процессы основаны на свойстве клеевых веществ (желатины, гуммиарбика, бычьего клея и пр.), обработанных двухромовокислыми солями калия или аммония, терять от действия света свою растворимость или набухаемость в воде. В зависимости от взятых клеевых веществ и соответствующей техники обработки получается различный характер отпечатков.

Из позитивных процессов с хромовыми солями наибольшее значение имеет пигментный процесс, описание которого отводится настоящая глава. Другие процессы, как гумми-печать, веществом для образования слоя которого служит гуммиарбик; масляный способ, основанный на том же принципе, что и фо-

тотипия, т. е. на основе сырой хромированной желатины, в зависимости от силы освещения, принимать или не принимать жирную краску; бромомасляный способ, являющийся комбинацией масляного способа с озобромом, резинотипия и т. д. рассмотрению не подлежат, так как эти процессы, имеющие чисто художественное значение, в настоящее время почти не применяются и поэтому фотолюбителя интересовать не могут.

Хотя и пигментным процессом фотографы занимаются мало, но он интересен тем, что находит широкое применение в печатном деле, так как на нем основываются некоторые репродукционные процессы, как например станковая гелиогравюра и получившая в последнее десятилетие широкое распространение в иллюстрационной технике глубокая печать, более известная под названием меццо-тинто или тифдрук.

Пигментный процесс, описанию которого мы теперь переходим, служит не только для создания печатной формы для тифдрука, но при помощи его контактным печатанием могут быть изготовлены с негативов¹ отпечатки в разнообразных цветных тонах. Пигментные копии можно переносить на любую подложку — и следовательно также на стекло, получая таким образом пигментные диапозитивы.

Пигментный процесс

Если покрыть бумагу желатиной, к которой примешано какое-нибудь красящее вещество (пигмент), сделать ее посредством обработки раствором двухромовокислого калия светочувствительной и после просушки выставить под негативом на свет, то при обработке ее гиацинтовой водой светочувствительный слой, не подвергшийся действию света, растворится

¹ При изготовлении переводов для тифдрука, когда рисунок углубляется в печатную форму, копирование производится с диапозитивов.

и будет смыв, а подвергшийся действию света — останется. Таким путем на бумаге образуется нежный желатиновый рельеф, наиболее толстый в тенях, так как в этих местах свет сильнее всего действовал через прозрачные части негатива, и наиболее тонкий в светах, где свет через густые части негатива никакого действия не оказал. В результате получается позитивное изображение, переходы тонов которого, образовавшиеся из рельефа окрашенной желатины, соответствуют градациям негатива.

Так как при проявлении горячей водой могут быть смыты также лежащие на поверхности нежные части изображения (света и полутона), на которые свет действовал только поверхностью т. е. не до волокон бумаги, то перед проявлением желатиновый слой необходимо перенести на другую подложку и вести проявление с нижней поверхности пигментного слоя.

Пигментная бумага перед копированием должна быть очуствлена (сенсибилизована).

Сенсибилизация

Сенсибилизирующий раствор составляется в зависимости от характера негатива. Крепкие растворы дают бумагу, мягко печатающую. Из этого следует, что при сильных негативах получаются лучшие результаты при употреблении сильных растворов, при слабых негативах наоборот — при употреблении слабых.

Для нормальных негативов состав раствора следующий:

Воды	— 100 см ³
Двухромовокислого калия	— 4 г
Аммиака	— 0,5 см ³

Для очень сильных негативов вместо 4 г надо брать двухромовокислого калия 5—6 г, для более слабых наоборот только 2 г, для очень слабых достаточно 1 г. Аммиак прибавляется соответственно количеству двухромовокислого калия.

Перед употреблением раствор профильтровывают в чистую кювету, погружают в него пигментную бумагу и, как только она выпрямится, ее осторожно вынимают за два угла. Обыкновенно для этого достаточно 1—2 минут; дольше оставлять в сенсибилизирующем растворе не следует.

Очувствление пигментной бумаги может произвольиться на слабом дневном свете или при обыкновенном ламповом свете, так как бумага в мокром состоянии мало чувствительна.

Сушка сенсибилизированной бумаги

Небольшие листы сенсибилизированной бумаги можно просто повесить на щипчиках. Рекомендуется также и на нижних углах бумаги прикреплять щипчики КК (рис. 188) с деревянной планкой. Они препятствуют изгибу листа при просушке.

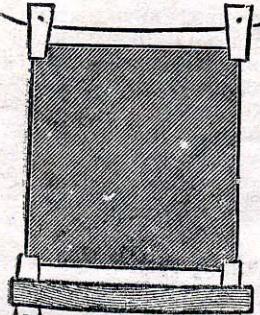
Для некоторых целей (напр. для тифдрука) сенсибилизированную бумагу прижимают к тщательно вычищенному и катерту му тальком зеркальному стеклу, на котором ее оставляют до полной просушки. Помещение для сушки должно быть свободно от пыли и темно. Дневной свет недопустим, слабый искусственный свет не вредит.

Сушка бумаги не должна продолжаться слишком долго, во всяком случае не более 3—4 часов. Очувствленная бумага сохраняется лишь 2—3 дня; лучше приступить к обработке ее, пока она еще свежа.

Копирование на пигментной бумаге

Чтобы защитить края пигментной бумаги от света, нужно оклеить края негатива полосками черной бумаги, шириной около 0,5 см. Если этого не сделать, то во время проявления края отпечатка могут отстать.

Вкладывание бумаги в копировальную рамку производится при ламповом или ослабленном дневном свете (желтые оконные занавеси). Для определения времени копирования пользуются фотометром, в ко-



188. Пигментная бумага, повешенная для просушки.



189. Фотометр.

тором кусочек целлоидиновой бумаги печатается под шкалой ч тырехугольников разной светопроницаемости; чет рехугольники снабжены по порядку цифрами. Пользуясь таким фотометром, надо сначала путем предвари-

тельных проб установить, до какой цифры надо печатать на своей бумаге с негативов различного характера. Один из таких приборов изображен на рис. 189.

Можно обойтись и без него: мы можем например одновременно с пигментными копиями печатать с такого-нибудь негатива копию на целлоидиновой или аристотипной бумаге и по степени ее потемнения определить время окончания печатания пигментных копий.

Точных данных относительно продолжительности печатания указать нельзя, так как чувствительность различных бумаг не одинакова.

Перенос и проявление

Перед проявлением отпечаток переносится на другую подложку, так называемую бумагу для простого переноса (покрытая желатиной бумага).

Отрезают кусок переносной бумаги, размером немногим больше пигментного отпечатка, и вместе с пиг-

ментной бумагой, погружают его в холодную воду; как только пигментная бумага выпрямится в воде (через 1—2 минуты), ее сейчас же вынимают вместе с переносной таx, чтобы их желатиновые поверхности слиплись вместе. После этого кладут оба листа (лист переносной бумаги внизу) на ровную цинковую или стеклянную пластинку, покрывают их несколькими листами пропускной бумаги и плотно прижимают друг к другу при помощи резиновой линейки, затем пропускную бумагу снимают и вешают минут на пять для просушки.

Проявление. Нагретую до 40—50° воду наливают в кювету и погружают в нее пигментный отпечаток вместе с переносной бумагой. Через некоторое время бумажная подложка пигментной бумаги отделяется от желатинового слоя; ее снимают, и изображение остается на переносной бумаге. Затем кладут бумагу изображением кверху на стеклянную пластинку и промывают ее теплой водой до тех пор, пока не прекратится стекание цветной желатины.

Квасцевание и просушка. После проявления отпечатки ополаскивают в холодной воде, кладут на четверть часа в 4%-ный раствор квасцов, снова ополаскивают и наконец просушивают. С обыкновенных негативов при простом переносе получаются обращенные отпечатки; поэтому, если перемена стороны нежелательна, нужно предварительно обращать негативы или пользоваться пленками, которые можно печатать с обеих сторон, иначе, для того чтобы получить изображения в правильном положении, нужно произвести вторичный перенос при помощи специальной бумаги, покрытой смоляным или каучуковым слоем.

Пигментные диапозитивы

Пигментный процесс применяется также для изготовления диапозитивов. Операции остаются те же самые, как и при изготовлении бумажных отпечатков, только печатать надо сильнее; затем для этой цели употребляются бумаги с большим содержанием краски; следует также брать менее концентрирован-

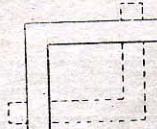
ный хромовый раствор, приблизительно двухпроцентный.

Для того чтобы пигментный слой лучше приставал, стеклянные пластиинки предварительно покрываются раствором желатины следующим образом: размягчают 15 г желатины в 500 см³ дестиллированной воды (около ¼ часа) и расправляют его, поставив сосуд в теплую воду (60°). Как только желатина расплавится, прибавляют к ней, помешивая, 50 см³ 1%-ного раствора хромовых квасцов. Раствор надо держать теплым и перед употреблением профильтровывать через смоченную фланель. Этим теплым раствором обливаются чистые стеклянные пластиинки; излишки раствора дают стечь. Пластиинки для просушки ставятся на стойку. Перенос пигментных отпечатков на стекло производится таким же способом, как и простой перенос на бумагу; можно употреблять как гладкие, так и матовые стекла.

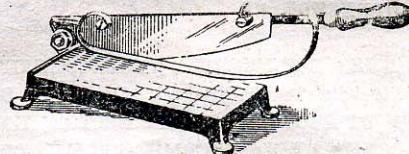
22 Окончательная отделка отпечатков

Обрезка отпечатков

При обрезке отпечатка очень важным является вопрос — можно ли оставить отпечаток целым, как он есть, или имеются части, которые нужно уничтожить обрезкой. Иногда обрезкой краев улучшается цельность картины, и главный мотив выигрывает в ясности. Чтобы представить себе влияние предполагаемой обрезки, пользуются картонными угольниками, изображенными на рис. 190; для этого, как видно из рисунка, вырезают два прямых угольника, сторону которых составляют широкие полосы



190. Картонные угольники



191. Резак с под'емным ножом.

ки картона. Передвиганием угольников в разные стороны прикрываются ненужные части изображения. Не следует держаться какого-нибудь одного формата; нужно без колебания обрезать все беспокоящие глаз части отпечатка. Нужно стараться по возможности избегать квадратного формата.

Если высохшие отпечатки лежат не плоско, то их переворачивают слоем вниз, кладут на стол несколько листов гладкой бумаги и проглаживают костяным ножом или же прижимают к ровной подложке слоем вниз линейкой и продерживают между краем линейки и подложкой; можно выравнивать еще прессованием в тяжелой книге. Отпечатки хорошо выравниваются еще в копировальном прессе между листами фильтровальной бумаги.

Обрезать очень удобно большими ножницами; на отпечаток накладывают лист картона с гладким ровным краем и ведут обрез вдоль края картона. Еще целесообразнее пользоваться специальными приборами для обрезки, посредством которых легко достигается точный и чистый обрез (рис. 191).

Наклеивание

Для подложки употребляются обыкновенно гибкие тоновые бумаги. При выборе тонов следует избегать ярких цветов; хороши желтовато-белый, коричневый, серый, серо-зеленый, темно-синий и т. д. Получается очень хорошее впечатление, если проложить между монтировочным картоном и отпечатком листок бумаги на 1—2 см больше последнего; бумагу для этой цели надо брать немного светлее или темнее основной подложки. Отпечаток и подкладочную бумагу приклеивают не целиком, а слегка, за четыре угла. Для наклеивания лучше всего пользоваться чистым густым гуммиарбиком.

Фотографии для технических целей наклеиваются на плотный картон. Обрезанные отпечатки погружают на несколько минут в воду, вынимают, отжимают чистой пропускной бумагой, кладут их один на другой на стекло или на кусок чистой бумаги. Затем верхний отпечаток равномерно намазывают помощью щетинной кисти хорошо kleящим крахмальным клейстером или декстринным kleем кладут его на картон подходящего размера, покрывают куском чистой пропускной бумаги и разглаживают рукой или посредством резинового валика (**рис. 192**).

Клейстер составляется по следующему рецепту: 250 см³ воды нагреваются до кипения в фарфоровом или железном эмалированном сосуде. После этого прибавляют, помешивая,

20 г крахмала, растертого с возможно меньшим количеством воды (10 см³), и дают остуть.

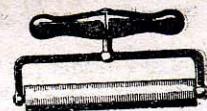
Клейстер сохраняется только короткое время (при теплой погоде для сохранения его прибавляют несколько

капель чистой карболовой кислоты) и через несколько дней теряет свою клейкость, поэтому лучше употреблять его свежеизготовленным. Надо держать его постоянно закрытым, чтобы предотвратить попадание в него пыли. Прокисший клейстер для наклеивания не годится, потому что наклеенные им отпечатки скоро желтеют.

При монтировании отпечатков на аристотипной бумаге нельзя накладывать сырье копии одну на другую. При наклеивании их нужна особая осторожность, так как сырой слой желатины легко может быть поврежден и к нему часто пристают волокна фильтровальной бумаги, которые удаляются перед наклейкой влажной мягкой губкой.

Можно также найти в продаже готовые к употреблению долго сохраняющиеся kleи в пузирьках и тюбиках.

Существует также сухой способ наклеивания с помощью клейких листов, которые кладутся между отпечатком и картоном и прижимаются (через толстую гладкую бумагу) посредством горячего утюга или особых приборов для наклеивания горячим способом.



192. Резиновый валик.

Ретушь позитивов

Сухие отпечатки ретушируются, т. е. маленькие пятна, которых нельзя было удалить ретушью бегативов (черные пятна на негативе, которые на отпечатках являются белыми), закрашиваются краской. Для этого употребляются разведенные яичным белком краски, имеющиеся готовыми в продаже.

Предметный указатель

- Автоматический спуск** 112
- Автохром 278, 280
- Агфа пластинки 278, 280
- Адаптер 117
- Аддитивный метод 279
- Активометр 183
- Альбомные кассеты 115
- Альбуминная бумага 334
- Амидоловый проявитель 244
- Аммоний надсернокислый 25
- Анастигмат 44
- Апланат 41, 67
- Апохромат 39
- Аристотиная бумага 334, 342
- Архитектурные с'емки 187, 192
- Астигматизм 43
- Ахроматический об'ектив 39
- Ацетон-сульфит 241

- Бак для промывки** 345
- Баки для проявления 137, 138
- Барабан для проявления 103, 139
- Белые пятна 272
- Белые точки 272
- Бесконтакторный увеличительный аппарат 329
- Бриллиант видоискатель 114
- Бромистое серебро 149
- Бромосеребряные бумаги 296, 299
- Бумаги с видимым печатанием 291
- Бумаги с проявлением 291, 296
- Быстро фиксирующий раствор 254

- Варни** 70
- Ватерпас 89
- Величина изображения 35
- Величина пластинок 46
- Вераскоп 213
- Вертикальное проявление 249
- Вертикальный увеличительный аппарат 329
- Весы 145
- Видоискатель 25, 112
- Визир 112
- Виражи 337, 342
- Вираж-фиксаж 340
- Вирирование 37, 342
- Вкладки для пластинок 116
- Вкладывание наружной пленки 121
- Вращающая головка штата-ва 121
- Вспышка магния 221
- Всеглавные диафрагмы 59
- Выаль 268
- Выбор об'ективов 79
- Выпуклость поля изображе-ния 43
- Выравнивающие колграст проявители 248
- Высокий блеск 305

- Галотипатные бумаги** 296, 306
- Гелиар 70
- Гидрохинонов проявитель 243
- Гидргрн 74
- Гиперсенсибилизация 160
- Глициновый проявитель 246
- Глубина резкости 55
- Горизонтальный увеличительный аппарат 327

Дагор 68, 75
Двойной анастигмат 68
Двойной объектив 41
Двойные кассеты 114
Двусернистокислый калий 241
Держатель пластинок 144
Держатель пленок 138
Десенсибилизация 233
Диалитический анастигмат 69
Диапозитивные пластины 1-2
Диапозитивы 290, 311
Диафот 183
Диафрагма 24
Диафрагмы и их действие 54
Диафрагмы и их обозначение 59
Дистар 77
Дис'орс 40
Дихроичная вуаль 271
Дневные бумаги 291
Добавочные линзы 76
Логмар 72
Дорожные штативы 120
Дубящий фиксаж 254
Дуговая лампа 219

Едкий натр 241

Железный проявитель 238
Желтая вуаль 250, 270
Желтые пятна 271
Желтый светофильтр 157, 169, 191
Журнал для записи 179

Задняя линза 12
Зажим для пленок 139
Зарядка пластинок и пленок 172
Затвор Грунднера 107
Затворы 104
Зеркальная камера 97, 214

Иконометр, видоискатель 113
Иодосереебряные пластины 162
Ириналовый проявитель 245
Ирисовые диафрагмы 59
Искажения и преувеличенная перспектива 50
Искривления изображения 51
Искривления прямых линий 40
Испытание затворов 109

Камера-обскура 11
Камера фотографическая 22
Камеры на распорках 94
Камеры с откидной доской 92
Капельница 143
Карманная электрическая лампа 220
Карманные камеры 90
Кассета 24, 114
Кассета для катушечных пленок 119
Кассета для плоских пленок 116
Катушечные пленки 100, 167, 174, 232
Кинематографические съемки 215
Кинонроекционный аппарат 218

Киносъемочный аппарат 217, 21
Кислый фиксаж 252
Кислый фиксаж с квасцами 253
Клап-камеры 95
Классификация видов съемки 1-5
Коллинеар 69
Коллодионная бумага 334
Коллодионная эмульсия 163
Коллодионные пластиинки 162
Кома 42
Компенсатор 73
Компур 70, 93, 105
Конденсатор 31, 324
Копировальные рамки 215, 2-3
Копировальный аппарат 302
Копирование 292, 300, 307, 353
Коричневые пятна 275
Коричневые тона 313
Коробка для прикрытия кюветы 144
Красно-коричневые тона 316
Красные ткани 129
Красные тона 317
Кристаллы на негативах 274
Кюветы 134

Лабораторные принадлежности 142
Лампа для вспышек 222
Лакирование копий 332
Лакирование негативов 264
Лампа для ленты магния 220
Лампа „Сатрап“ 219
Лампочка для темной комнаты 128

Ландшафтная линза 39
Ландшафтные съемки 187
Ландшафтный объектив 66
Лейка 101
Лейкар 69
Линза 19, 27
Линза-насадка 77
Лиос 184
Литература 83, 149, 168, 207, 275
Лупа 176

Магазинные камеры 96
Магазинные кассеты 117
Магнитная лента 221
Матовый лак 267
Матолены 26
Медленное проявление 249
Мензурки 143
Метабифуллит калий 241
Мечаллический спуск 111
Метоловый проявитель 242
Метологидрохиноновый проявитель 243, 283, 303
Метологлициновый проявитель 248
Метохиноновый проявитель 282
Миттол 182
Моментальные затворы 104
Моментальные съемки 194
Монокль 65
Мраморовидная структура 272
Мягкорисующие объективы 75

Наводка на фокус 175
Надсадочные линзы 76

Надсернокислый аммоний 259
 Наклеивание 358
 Неактивичная бумага 129
 Негатив 16, 19
 Негативная бумага 168
 Негативные лаки 265
 Негативный материал 149
 Негативный процесс 225
 Недодержка 227, 228
 Недостатки двойного объекта 42
 Недостатки простой линзы 36
 Неограниченный проявитель 238
 Пескиметрический объектив 68
 Несклейенный анастигмат 69
 Нормальная оправа 62
 Ньютона видоискатель 113

Объектив 26
 Объективные наборы 76
 Объектив Петиваля 65
 Образование складов 273
 Обращение негативного изображения 284
 Обрезка отпечатков 356
 Обстановка темной комнаты 132
 Обыкновенный фиксаж 252
 Одинарные кассеты 116
 Окончательная отделка отпечатков 356
 Окраска отпечатков 337
 Окрашивание 313
 Оправа объективов 62
 Оправа светофильтра 170
 Определение действующего отверстия 35

Определение угла изображения 47
 Определение фокусного расстояния 28
 Определение экспозиции 178
 Оптические сенсибилизаторы 155, 157, 160
 Оптический дальномер 103
 Оптический фотометр 183
 Ореолы 163
 Ортагаз 71, 92
 Органические проявители 237
 Ортостигмат 69
 Ортохроматические пластиинки 156, 158
 Освещение темной комнаты 126
 Ослабитель с красной кровяной солью 257
 Ослабитель с надсернокислым аммонием 258
 Ослабитель Фармера 257
 Ослабление 256
 Ослабление отпечатков 310
 Относительное отверстие 31
 Отставание слоя 273
 Оттеночный светофильтр 172
 Ошибки и неудачи в негативном процессе 268
 Ошибки и неудачи при копировании 309, 246

Павильонная камера 89
 Пантоскоп 67, 74
 Панхроматические пластиинки 156, 160
 Параллелодальный проявитель 245

Патагонал 74
 Передержка 227, 229
 Перископ 41, 66
 Персульфат аммоний 258
 Пигментные диапозитивы 355
 Пигментный процесс 351
 Пивариптол 233
 Пиватия 278, 279
 Плазмат 72
 Планар 70
 Пластиинки Автохром 280
 Пластиинки Агфа 280
 Пленки 167
 Пленочная камера 100
 Пленочная катушка 167
 Плоские пленки 166
 Позитив 16, 19, 290
 Позитивные процессы с железными солями 348
 Позитивные процессы с хромовыми солями 350
 Позитивный процесс 289
 Полезное поле изображения 46
 Поле зрения 44
 Поле изображения 44
 Полуклеенный анастигмат 70
 Поляр 70
 Поташ 241
 Прибор для проявления пластиинок Сытина 135
 Приспособление для промывки пластиинок 141
 Приспособление для проявления кинолент 219
 Приставка для увеличения 317
 Проекционный объектив 62
 Проекционный фонарь 323

Промывка негативов 255
 Промывка отпечатков 305, 344
 Проксимар 77
 Протар 68
 Противоօօрեօլիուս պլաստինկի 163
 Процесс Автохром 280
 Процесс проявления 255
 Проявители 226, 235, 28, 303, 303
 Проявители в патронах 247
 Проявители, выравнивающие контрасты 247
 Проявительный бак 137
 Проявление пленок 231
 Проявление при ярком свете (десенсибилизация) 233
 Проявляющие вещества 239, 241

Размеры пластиинок 151
 Рамки для плоских пленок 117
 Рассеивающие линзы 27
 Револьверные диафрагмы 59
 Резиновая груша 111
 Резиновый валик 359
 Репродукционная камера 89
 Репродукционные пластиинки 162
 Репродукционные работы 208
 Ретушировальный станок 267
 Ретушь негативов 266
 Ретушь позитивов 332, 360
 Родиналовый проявитель 245
 Роликовые кассеты 118
 Роликовые пленки 167

Рубино-кобальтовые стекла 128
Ручная электрическая лампа 219
Ручные камеры 90

Световое пятно 63
Светокопирование 16
Светосила 31
Светофильтр 157, 169, 191
Секторный затвор 108
Селит 313
Съемка внутри помещений 192
Съемка групп 224
Съемка масляных картин 211
Съемка портретов 202
Съемка при искусственном свете 217
Съемка штиховых рисунков 212
Сенситометры 151
Серебристые пятна 271
Серебряные бумаги с видимым печатанием 334
Сернистокислый натрий 240, 241
Серноватистокислый натрий 251
Симметрический об'ектив 68
Синие тона 317
Сингт 74
Системы и типы об'ективов 65
Склейенный астигмат 63
Склянки для сохранения растворов 140
Склянки для химических продуктов 145

Собирательные линзы 27
Софтол 182
Солнечная бленда 63, 99
Способ выцветания 277
Способ „Мос-пэ“ 285
Способ Копмана 279
Способ Липмана 277
Стекла для фонарей 128
Стеллар 69
Стер-оскоп 216
Стереоскопические снимки 212
Стереофотоскоп 213
Стол для проявлений 131, 133
Субтрактивный метод 279
Сулемовский усилитель 260
Сульфит натрия 240
Сухой способ наклеивания 359
Сушка негативов 255
Сушка отпечатков 305, 344
Сферическая aberrация 41

Таблица возможной продолжительности экспозиции 200
Таблица расстояния предмета 197
Таблица расстояния при увеличении 332
Таблица светочувствительности пластинок 153
Таблица скоростей движения 198
Таблица экспозиции 180
Телеоб'ектив 78
Телетессар 78
Темная комната 124
Тессар 70, 72

Техническая камера 85
Технические съёмки 193
Типы об'ективов 65
Тонирование отпечатков 313
Трехцветная фотография 273
Тройной астигмат 69
Тройной конденсатор 324
Трубчатый штатив 122

Увахромия 285, 287
Увеличение 318
Увеличение при дневном свете 319
Увеличение при искусственном свете 322
Увеличительные аппараты 321 и след.
Углеродный натрий 241
Удаление лака с негатива 266
Унар 70
Универсальное об'ективное кольцо 64
Универсальные камеры 92
Упофокал 69
Урановый усилитель 262
Уровень 89
Усиление 256, 259
Усиление отпечатков 310
Устройство входа в темную комнату 125
Утоколор 278

Фармеровский усилитель 257, 311
Фиксаж 250
Фиксирование 250, 302, 304, 309, 339
Фильмак 166

Фильтродержатель 171
Фодис 102
Фокар 77
Фокусное расстояние 28
Фонари для темной комнаты 125, 127
Фонарь „Осмилла“ 127
Форматы пластиночек 151
Фотографирование при искусственном свете 27
Фотографическая съёмка 172
Фотографические аппараты 84
Фотомеханические пластиинки 62
„Фотокор № 1“ 70, 93

Химические продукты 145
Химический сенсибилизатор 160
Химический фотометр 184
Хлоробромсеребряная бумага 296, 306
Хранение и чистка об'ективов 82
Хроматическая aberrация 37
Хроматическая линза 39

Цветная фотография 276
Цветочувствительные пластиинки 154
Цапоновый лак 265
Целлоидиновая бумага 335
Целор 69
Центральные затворы 104
Частичное ослабление 263
Частичное усиление 263

Черные полосы 272
Черные пятна 271, 272
Чехлы для камер 124

Щелевой затвор 107
Щелочки 236
Щелочные проявители 237,
241

Шарнир для скрепления шта-
тива 121

Широкоугольник 73
Широкоугольный Дагор 74
Штатив для технических
съемок 123

Штативная головка 122, 123
Штативная камера 86
Штативодержатель 121
Штативы 119
Шторный затвор 107

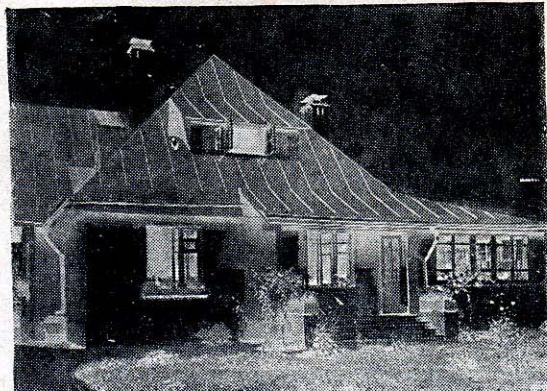
Эйриксон 67
Экспозиция 178
Электрическая дуговая лам-
па 219
Эльмакс 102
Эрнотар 71

Ящичные камеры 96

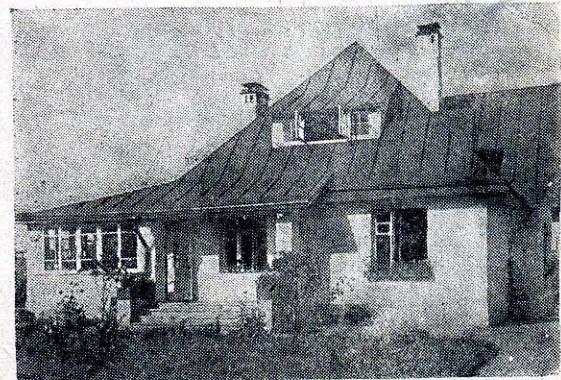
Т а б л и ц ы

Фотографические снимки:

С. Фридлянда
Р. Кармена
В. Глидера
В. Улитина
И. Альперовича

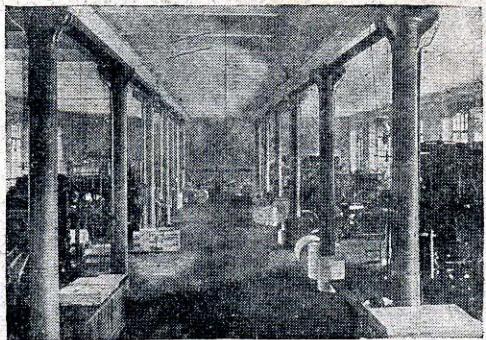


1. Фотографический негатив
(К стр. 16)

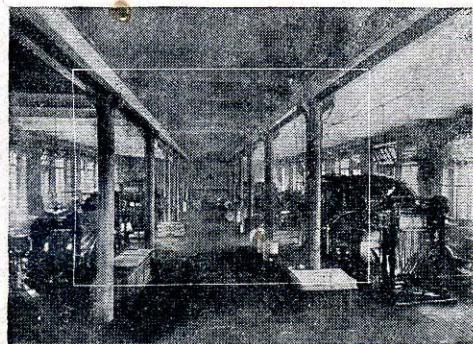


2. Позитивная копия с этого негатива
(К стр. 290)

Таблица II



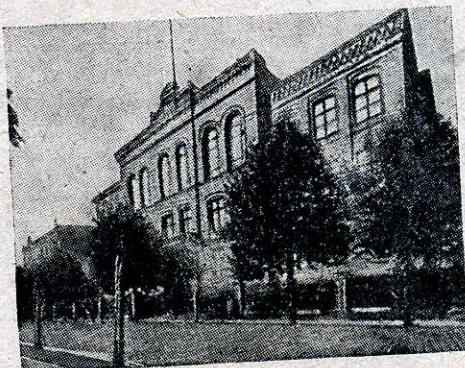
1. Снимок объективом среднего угла зрения (65°)



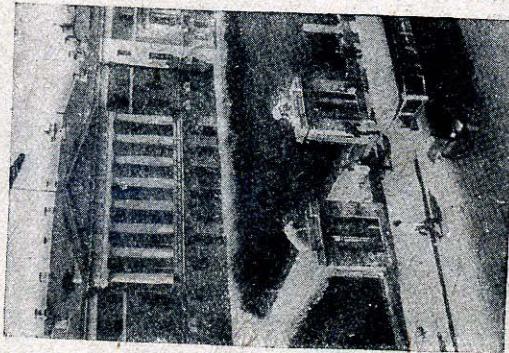
2. Снимок с той же точки зрения широкоугольным объективом (угол зрения 100°)
(К стр. 53)



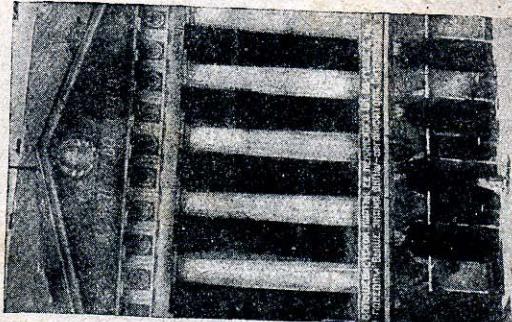
1. Снимок объективом нормального угла зрения (55°)



2. Снимок того же здания с более близкой точки зрения широкоугольником (80°)
(К стр. 53)

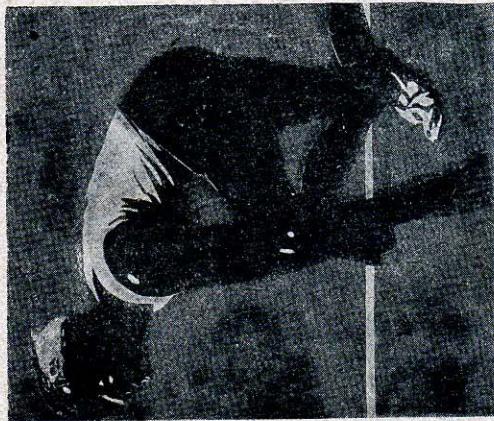


1. Снимок обычновенным объективом

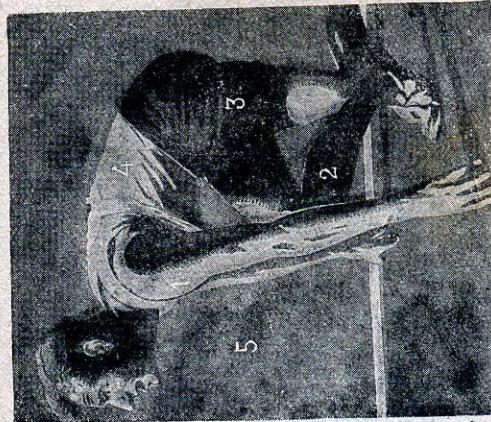


2. Снимок телобъективом с одной
и той же точки зрения

(К стр. 78)



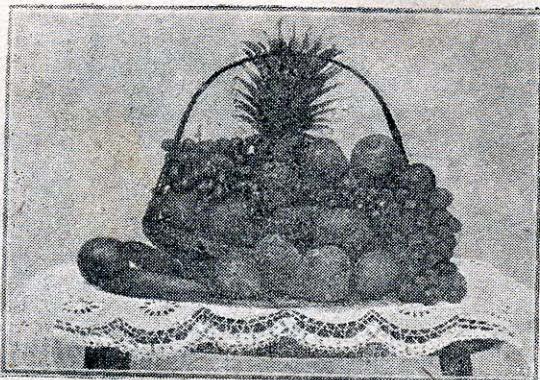
1. Цветной рисунок, снятый на обыкновенной
пластинке



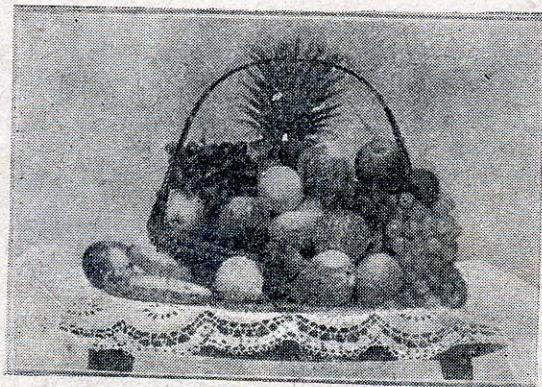
2. Тот же рисунок, снятый с желтым свето-
фильтром на ортохроматической пластинке
(1—желтый, 2—оранжевый, 3—черный, 4—си-
ний, 5—зеленый)

(К стр. 165)

Таблица VI



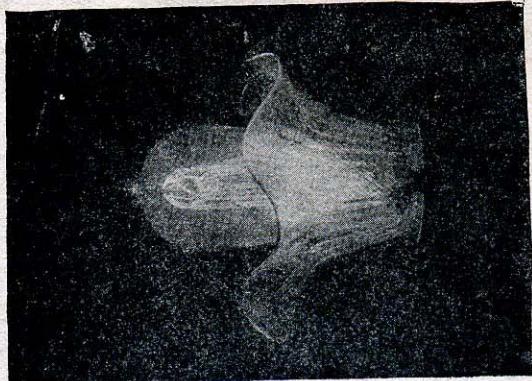
1. Снято на обычновенной пластинке



2. Снято на ортохроматической пластинке с желтым светофильтром

(К стр. 155)

Таблица VII



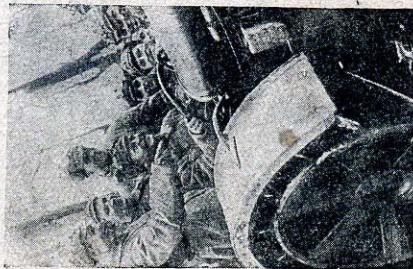
2. Снимок на противорефлексной пластинке



1. Снимок горящей электрической лампочки на обычновенной пластинке

(К стр. 163)

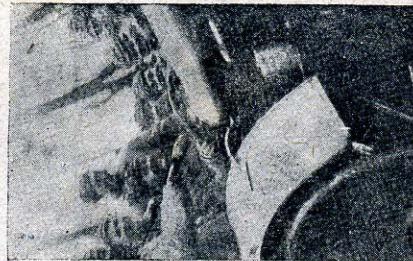
Таблица VIII



1. Реактор на фокус



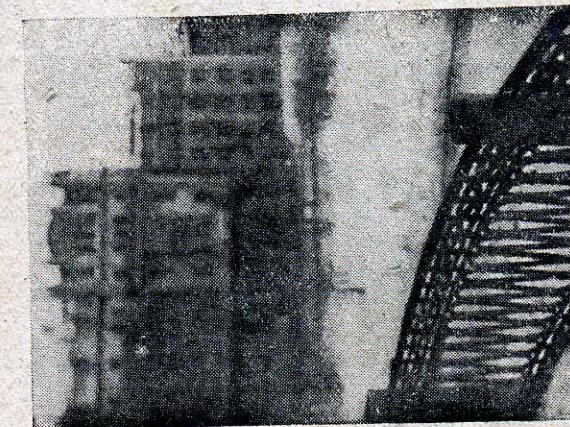
2. Неревская наводка



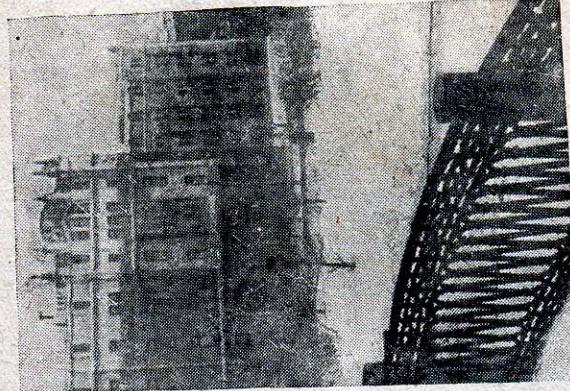
3. Сдвоенный снимок

(К стр. 176)

Таблица IX

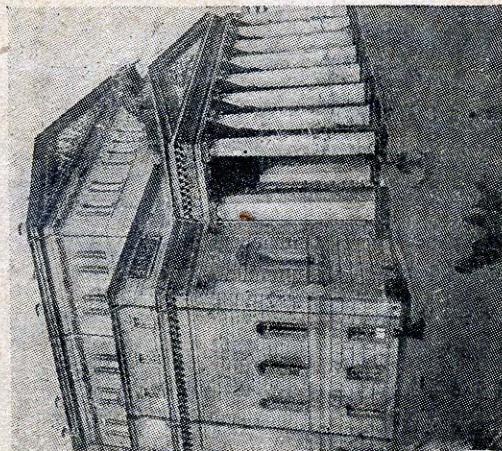


1. При наводке на передний план, задний план остается нерезким

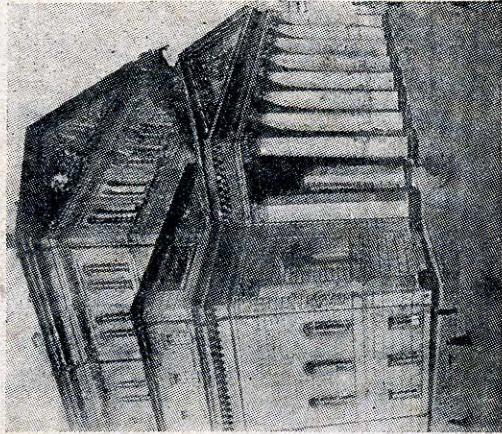


2. При наводке на средний план и диафрагмировании получаются размытыми все части изображения

(К стр. 177)



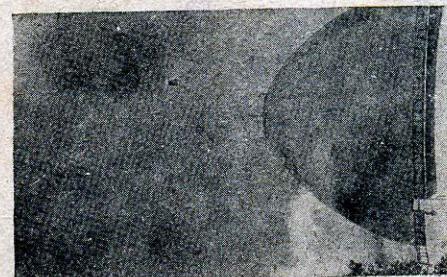
1. Снимок камерой, обращенной объективом вверху



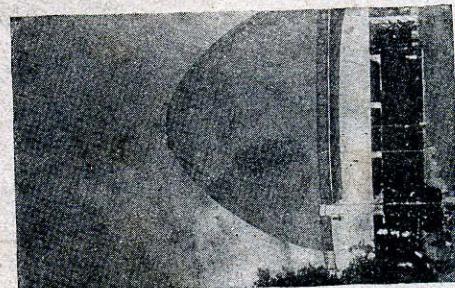
2. Снимок камерой, обращенной объективом книзу

(К стр. 187)

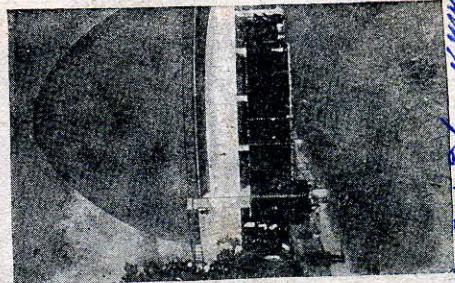
2
3



1. Перевигание кверху



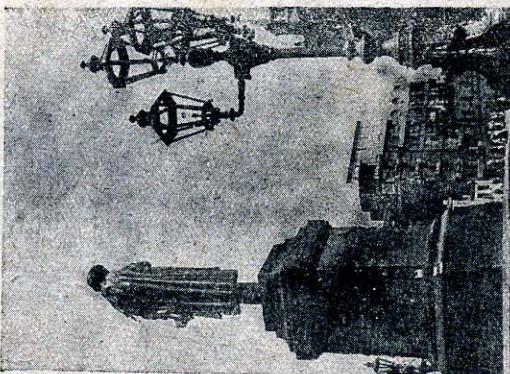
3. Светильник.
Направление — книзу



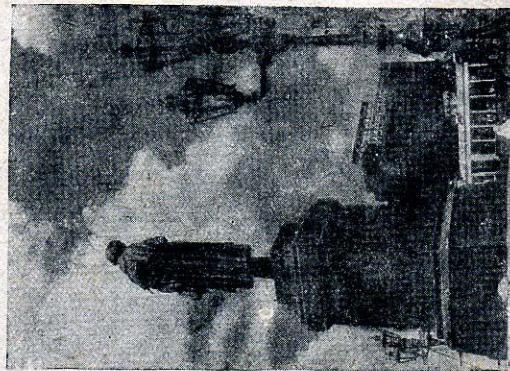
2. Несветильник.
Направление — книзу
3. Ориентир — книзу
Направление — книзу

Снимок с одной и той же точки зрения с передвижением объективной доски (к стр. 189)

Таблица XII



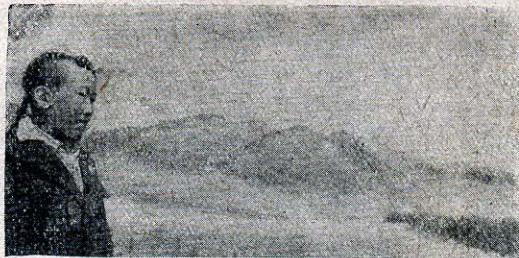
1. Снято на обыкновенной пластинке без светофильтра



2. Снято на ортохроматической пластинке с желтым светофильтром

(К стр. 191)

Таблица XIII



1. Снимок на обычной пластинке. Гора на горизонте почти не выделяется



2. Снимок на ортохроматической пластинке с применением нормального желтого светофильтра. Гора выступает более отчетливо



3. Снимок на ортохроматической пластинке с применением светофильтра более сильного поглощения. Гора кажется надвинувшейся совсем близко
(К стр. 191)

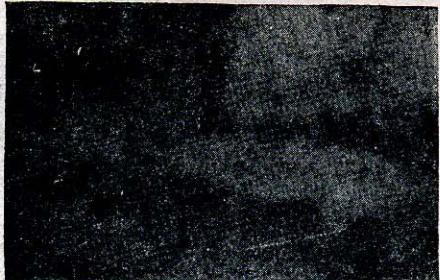
Таблица XIV



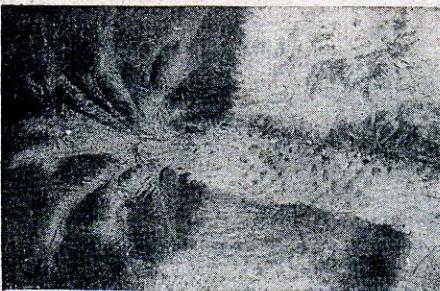
Съемка портрета при различных освещениях

(К стр. 234)

Таблица XV



Передержанный негатив

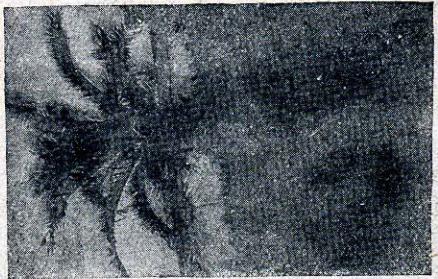


2. Правильно экспонированный негатив

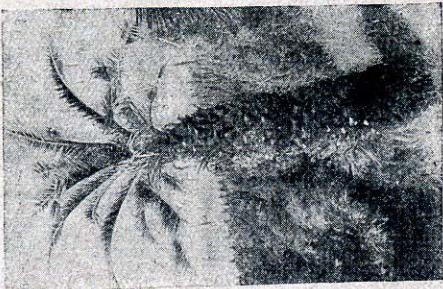


1. Недодержанный негатив
(К стр. 227)

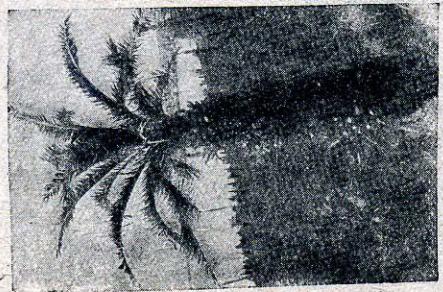
Таблица XVI



1. Отпечаток с недодержанного негатива



2. Отпечаток с правильно экспонированного негатива



3. Отпечаток с передержанного негатива

Таблица XVII



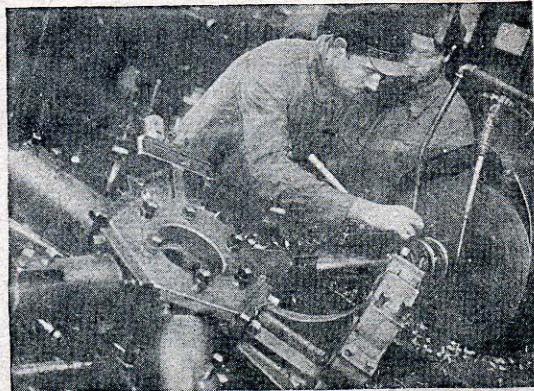
1. Отпечаток с контрастного негатива



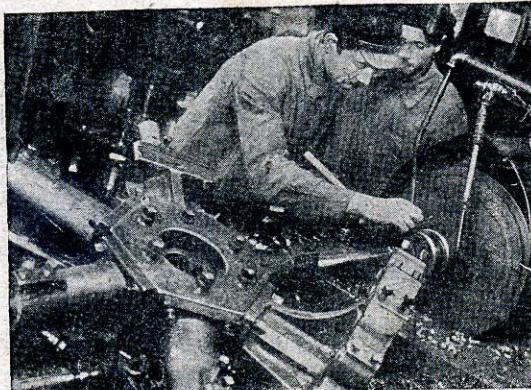
2. Отпечаток с того же негатива, сплавленного надсернистым аммонием

(К стр. 259)

Таблица XVIII

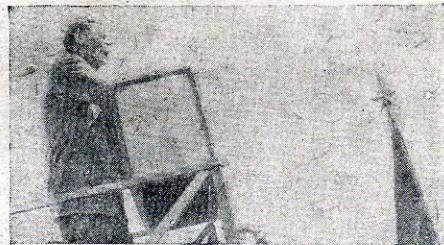


1. Отпечаток со слабого негатива

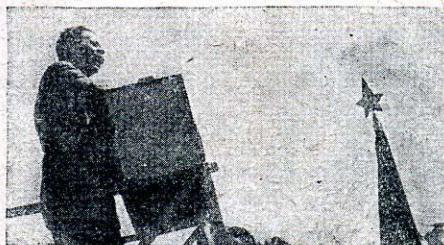


2. Отпечаток с усиленного негатива
(К стр. 259)

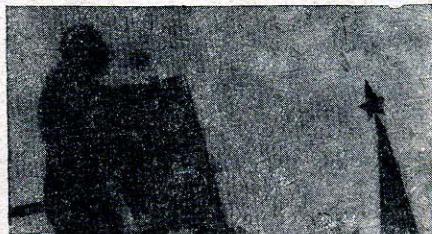
Таблица XIX



1. Слабый отпечаток

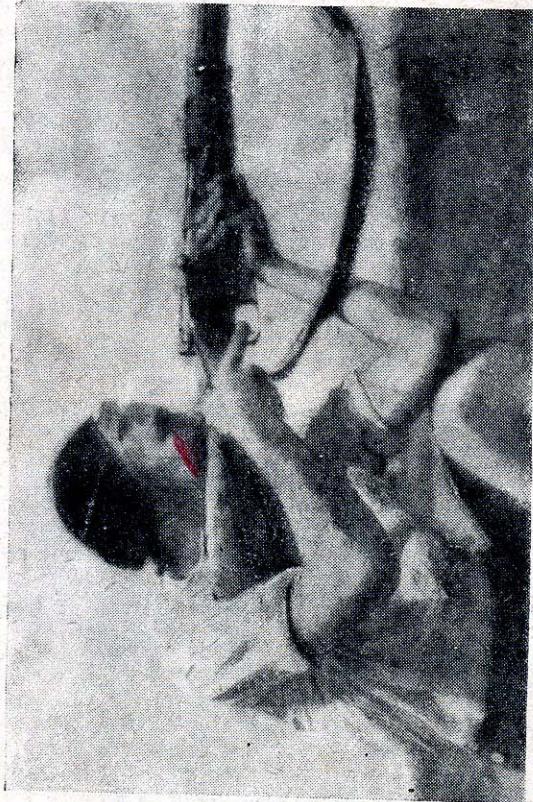


2. Правильный отпечаток



3. Перекопированный отпечаток (К стр. 335)

Таблица **XX**



Снято „Лейкойн“ на ортохроматической пленке

Таблица **XXI**



Съемка против света (спинце за белаком) с очень короткой экспозицией

Цена 2 р. 50 к.

пер. 50 к.

Городской Музей 1933

