Фотография

А. Г.

Большая статья «Фотография» из «Энциклопедического словаря Брокгауза и Ефрона» (т. XXXVI, 1902, с. 404–418). Так фотографию понимали в начале XX века: её значение и история, объективы и затворы, камеры, сухие броможелатиновые пластинки, экспозиция и вспышка, негативный и позитивный процессы, светокопирование.

Общественное достояние: срок авторских прав истёк (ст. 1281 ГК РФ).

Фотоархив · https://foto.klustera.tech/biblioteka/esbe-fotografiya/

Фотография. Содержание.

1. Фотография и ее значение. — 2. История Ф. — 3. Объективы — 4. Затворы. — 5. Камеры. — 6. Сухие броможелатиновые пластинки. — 7. Экспозиция; снимки при вспышке. — 8. Негативный процесс. — 9. Позитивный процесс. — 10. Светокопирование. — 11. Литература.

1. Под словом Ф. (светопись, φῶς — свет, γράφω — пишу) понимают совокупность всех методов получения рисунков при помощи света. Все эти методы основаны на способности некоторых веществ, называемых *светочувствительными* веществами, претерпевать изменения в составе и свойствах под влиянием освещения. Химические явления, вызываемые освещением в светочувствительных веществах, изучаются теоретически в особом, недавно возникшем отделе физической химии, называемом *фотохимией* (см. Химические действия света); Ф. развивалась независимо от теоретического изучения фотохимических явлений и почти до последнего времени была чисто эмпирическим полухудожественным мастерством. Основные приемы Ф. в общем нижеследующие. На плоскость, покрытую светочувствительным веществом *(светочувствительная пластинка, бумага, пленка)*, отбрасывается при помощи собирательной оптической системы *(объектив)* изображение предмета; для того, чтобы посторонний свет не мог действовать на светочувствительную поверхность, последняя заключается в дно светонепроницаемого ящика *(камера)*, в крышку которого вставлен объектив. В большинстве случаев изменения, вызванные действием света на светочувствительную поверхность, таковы, что не вызывают непосредственно видимого изменения характера поверхности; чтобы *проявить* эти изменения, подвергают поверхность действию реактива *(проявитель)*, который дает какое-либо заметное окрашивание (напр. почернение) либо освещенным частям, либо не освещенным, и тем самым делает видимым запечатленное на светочувствительной поверхности изображение. В

большинстве практически применимых случаев проявитель вызывает почернение тех частей поверхности, которые подверглись освещению, причем почернение поверхности тем интенсивнее, чем сильнее освещено было данное место. Полученное таким образом изображение *(негатив)* является во всех отношениях обратным оригиналу, так как, во-первых, чем светлее какое-либо место оригинала, тем темнее соответственное место негатива (фиг. 1*А* — позитив, *В* — негатив), во-вторых — правая сторона оригинала является левой стороной изображения. Если негатив получен на прозрачной пластинке (стекло) так, что неосвещенные места (тени оригинала) светочувствительного слоя остались после проявления прозрачными, то данный негатив может служить для получения неограниченного количества негативных изображений с негатива *(позитивы)*, представляющих уже точное и правильное изображение оригинала. Для получения позитива негатив прижимается изображением к слою другой светочувствительной поверхности, освещаемой сквозь изображение негатива. Под влиянием освещения на этой поверхности либо непосредственно, либо по воздействии проявителя появляется изображение оригинала, представляющее точную *одноцветную* копию изображения в естественных цветах, отброшенного объективом на первую светочувствительную поверхность. Первоначально Ф. служила исключительно целям художественным, изображению портретов, ландштафтов, архитектур, копий с картин и статуй и т. п. и уже на этом сравнительно узком поприще принесла неоценимую пользу полной объективностью даваемых результатов, легкостью и быстротой получения их, а позже — и возможностью получения неограниченного количества совершенно однородных отпечатков с одного снимка. Когда только появилась дагерротипия (см.), Араго предсказал новому искусству выдающуюся роль в науке и не ошибся. В настоящее время нет ни одного отдела науки, который не пользовался бы широко услугами

Ф., и трудно даже оценить то, что дала Ф. науке. Раньше всего Ф. является в науке объективным свидетелем явлений, зарисовывающим их в виде *документальных, беспристрастных* данных; это особенно важно в микроскопии и астрономии, особенно астрофизике; как пример можно привести наблюдение столь редко повторяющихся и столь быстро протекающих полных солнечных затмений, использование коих для целей изучения Солнца возможно стало только с момента применения Ф. к запечатлению солнечной короны и солнечного спектра. Затем Ф. заменяет во многих случаях необходимость производить измерения (часто в очень трудных условиях) над самим объектом, возможностью производить эти измерения когда и где угодно над фотографическим снимком с объекта (фотограмметрия, астроном. Ф., исследование спектров). Чрезвычайная светочувствительность современных фотографических пластинок сделала затем доступным изучению науки целый ряд явлений, столь быстро протекавших, что зрению отдельные фазы явлений, а иногда и все явление были совершенно недоступны (моментальные снимки с бега животных и людей, полета птиц, даже полета пули, см. Моментальная Ф.). Затем, способность светочувствительной пластинки аккумулировать получаемые ею впечатления дает возможность продолжительным воздействием на нее сделать видимыми столь слабые источники света или детали в них, которые даже вооруженным глазом еле постижимы (см. Фотогр. неба). Немаловажна роль Ф. и в преподавании, в которое Ф. внесла возможность богатого иллюстрирования чтения рисунками (см. Фонарь волшебный). Затем, быстро развившаяся любительская Ф. явилась желанным толпе суррогатом искусства. Наконец, основывающиеся на фотографии способы воспроизведения рисунков при помощи печатного станка совершенно преобразовали дело иллюстрации печатных произведений и, дав возможность получения дешевых, но в то же время прекрасных копий с произведений

художества, в свою очередь немало способствовали развитию знаний и популяризации искусства. Трудно представить себе, какую роль будет играть Ф. в жизни и науке, когда удастся полное решение намеченного уже и понемногу подвигающегося к разрешению вопроса о Ф. *в цветах.*

2. Свойство азотнокислого серебра чернеть с течением времени было известно уже древним; о нем упоминают Albertus Magnus (1280), Fabricius (1556), Глаубер (1658) и Бойль (1660). Но никто из них не приводил это явление в связь с действием света; Гело (Hellot, 1737) приписывал его действию воздуха. Нужно, однако, предположить, что роль света в изменении цвета азотнокислого серебра была уже известна в 1761 г., когда появилось сочинение «Gyphantie» анонимного автора (Tiphaine de la Roche), описание фантастического путешествия, в котором автор до того ясно указывает на возможность получения изображений при помощи светочувствительных веществ, что существование последних в середине XVIII стол. было, вероятно, уже известно. Действительно, уже в 1727 г. Иоганн Шульц, врач в Галле, целым рядом опытов доказал светочувствительность азотнокислого серебра; при помощи трафаретов он даже отпечатал светом на меловом осадке, пропитанном раствором азотнокислого серебра, ряд букв. Тридцать лет позже (1757) Беккарий в Турине опытами, совершенно аналогичными таковым Шульца, доказал светочувствительность хлористого серебра. Еще через 20 лет (1777) знаменитый шведский химик Шееле (Scheele) излагает в своем «Aëris atque ignis examen chemicum» опыты, произведенные им для изучения действия различных частей спектра на хлористое серебро, и указывает на необыкновенную интенсивность фотохимического действия в фиолетовой части спектра. Опыты Шееле были повторены и исследованы Сенебиром (Senebier, 1782), который, кроме того, указал еще на светочувствительность некоторых смол. Повторение тех же опытов Шееле привело в 1801 г. Риттера к

замечательному открытию ультрафиолетовой части спектра. Первое практическое применение накопившихся к началу XIX стол. сведений о светочувствительности различных веществ принадлежит известному керамисту Веджвуду (Wedgwood), который в 1802 г. опубликовал способ получения силуэтов и копирования рисунков на бумаге или коже, пропитанной раствором азотнокислого серебра. Закрепить эти изображения ему не удалось, так что их приходилось сохранять в темноте; точно так же не удались ему опыты получения изображений в камере-обскуре. Знаменитому Дэви (Davy), повторявшему опыты Веджвуда, удалось, однако, получить изображения на бумаге при помощи солнечного микроскопа; это были первые настоящие Ф. и в то же время первые микрофотографии. В 1810 г. Зеебек (Seebeck) в Иене сделал поразительное открытие, что хлористое серебро принимает под влиянием цветного освещения окраску того света, который на него падает; это наблюдение Зеебека лежит в основе некоторых позднейших методов цветной Ф. В 1814 г. Дэви получает йодистое серебро и открывает его светочувствительность, в 1819 г. сэр Дж. Гершель открывает способность серноватистокислого натра растворять хлористое серебро и таким образом указывает на вещество, способное закреплять и делать неизменяемыми фотографические снимки; в 1826 г. Балар (Balard) приготовляет первое бромистое серебро. С 1814 г. в Chalons-sur-Saône работал над задачами Ф. отставной лейтенант Никифор Ниэпс (Niépce); после 13-летних неудач он в 1827 году открыл метод получения печатных досок в камере, названной им гелиографией, и предложил его Королевскому обществу в Лондоне. Ниэпс покрывал медную доску раствором асфальта в лавандовом масле и экспонировал высушенную пластинку от 4—8 часов в камере, после чего проявлял ее лавандовым маслом, растворявшим не подвергшийся освещению асфальт; проявленная доска травилась кислотой и давала при

печатании с нее силуэты снятых предметов. В 1829 г. Ниэпс сблизился с Дагерром (см.), тоже давно работавшим над Ф., для совместной работы. В 1833 г. Ниэпс умер; Дагерр продолжал исследования, и уже 7 января 1839 г. Араго докладывал Парижской акад. об открытии *дагерротипии* (см.). Французское правительство купило открытие у Дагерра и Исидора Ниэпса (сын Никифора Ниэпса) и обнародовало его. Открытие было встречено с энтузиазмом, и участие множества любителей привело к быстрому усовершенствованию процесса. В 1840 г. Дрэпер в Нью-Йорке получил первый портрет при помощи дагерротипии, в 1841 г. открыта была способность брома и хлора увеличивать светочувствительность йодированных пластинок, в 1843 г. появились первые светосильные объективы, рассчитанные Петцевалем и приготовленные Фойхтлендером (см.), так что к середине 50-х годов дагерротипия достигла полного расцвета и экспозиции, длившиеся раньше 20 минут и больше, сократились до нескольких секунд. Метод Дагерра представлял, однако, то огромное неудобство, что снимки не поддавались размножению; поэтому параллельно с дагерротипией неустанно разрабатывался и другой фотографический метод, основания которого указаны были еще в 1837 г. Фоксом Тальботом в Лондоне. Тальбот получал на бумаге, покрытой хлористым или йодистым серебром, изображения в камере (1841), проявлял их галловой кислотой и печатал полученные таким образом негативные изображения на другом куске бумаги, покрытом хлористым серебром, дававшим позитив. Чтобы избежать неудобств, связанных с применением бумаги для получении негатива, Ниэпс де Сен-Виктор, племянник Никифора Ниэпса, заменил в 1848 г. бумажные негативы Тальбота стеклянными пластинками, покрытыми белком, содержащим йодистый калий; чтобы сделать пластинки светочувствительными, их купали в растворе азотнокислого серебра, превращавшегося в пластинке в йодистое серебро. В 1851 г. Арчер

(Archer) в Лондоне заменил белок коллодием, ввел проявление пирогалловой кислотой и создал таким образом *мокрый коллодионный процесс*, быстро вытеснивший дагерротипию и применяемый для некоторых целей и до сих пор. Приготовленные по этому способу светочувствительные пластинки годны, пока они еще не высохли, а следовательно, не могут быть заготовлены в запас. В 1871 г. английский врач Маддокс (Maddox) указал на возможность замены коллодия желатином, в котором в виде эмульсии подвешено йодистое или бромистое серебро. В 1878 г. Беннет (Bennett) показал, что продолжительным нагреванием или даже кипячением эмульсии можно придать приготовленным из нее сухим пластинкам чувствительность гораздо большую (в 20 и больше раз), чем чувствительность лучших коллодионных пластинок. Это открытие произвело в 1878—1880 г. целый переворот в Ф.; коллодионный процесс отступил на задний план и был заменен *сухим броможелатинным процессом*, которому современная Ф. и обязана своим развитием. В 1873 г. Фогель ввел новое значительное усовершенствование в Ф., указав на возможность делать светочувствительные пластинки более чувствительными к желаемой части спектра, окрашиванием их красящими веществами, поглощающими лучи данной части спектра (см.). Параллельно с развитием негативного процесса шло развитие и позитива. В 1848 г. Бланкар (Blanquart-Evrard) ввел в употребление альбуминную позитивную бумагу (см.), применяемую в широких размерах и до сих пор. Стремление удешевить позитивный процесс, дорогой при употреблении серебряных солей, привел в 1854—5 г. Пуатевена (Poitevin) к открытию пигментного печатания (см. ниже), основанного на замеченном в 1853 г. Тальботом свойстве желатина, содержащего двухромовокислый калий, делаться нерастворимым под влиянием освещения; в 1864 г. Сван (Swan) совершенствует пигментный процесс и придает ему ту форму, в которой им в

настоящее время пользуются; в 1873 г. Уиллис (Willis) открывает платинотипный процесс (XXIII, 834). Историю объектива, нек. позитивных способов и отдельные исторические указания — см. ниже; историю светопечатных способов см. Фотомеханические способы печатания.

3. *Объектив.* Подробно о фотографическом объективе — см. XXII, 63; ниже будут лишь дополнены недостающие в указанном месте сведения. Первые объективы, применявшиеся для целей Ф., были простые ахроматические чечевицы, и лишь в 1840 г. появился портретный объектив, рассчитанный проф. Петцвалем (Petzval) в Вене и изготовленный Фойхтлендером (Voigtländer) специально для целей Ф. Объектив Петцваля, отличающийся необыкновенной резкостью в центре поля при чрезвычайно большой светосиле применяется и до сих пор (главным образом фотографами-профессионалами) и лишь в самое последнее время начал выясняться анастигматическими фотографическими системами. До середины 60-х годов объектив Петцваля был единственный, применявшийся в Ф.; в 1866 г. Штейнгейль (Steinheil) в Мюнхене приготовил первую симметрическую систему — *апланат*, который вскоре в различных видоизменениях своих и под различными названиями сделался наиболее распространенным объективом для всех целей Ф. Апланаты были первые объективы, не дававшие искривления линий на краях поля, но светосила их не могла быть сделана очень большой; этот последний недостаток не существует у *антипланатов* (XXII, 66), приготовленных Штейнгейлем в 1881 г. Следующий крупный успех в изготовлении объективов были *анастигматы* Цейсса, вычисленные впервые Рудольфом в 1890 г.; приготовление их стало возможным только после того, как заводу Шотта в Иене удалось, руководствуясь указаниями проф. Аббе, изготовить целый ряд необходимых для этой цели новых сортов стекол. В настоящее время объективы анастигматического типа благодаря выдающимся достоинствам этого

типа и чрезвычайно широкой приспособимости его к различным целям стоят впереди всех других оптических систем для целей Ф. Объективы анастигматического типа изготовляются теперь многими заводами. Впереди всех завод Цейсса, *протары* которого представляют несимметричные дублеты с большим отверстием и широким полем (фиг. 2); различные серии их служат различным применениям — от моментальных снимков до снимков внутренних помещений. Симметричные дублеты анастигматического типа впервые введены заводом Герца в Берлине под названием *двойных анастигматов* (двойные протары Цейсса); этот тип (фиг. 3) является наиболее совершенным типом универсального объектива для любительских целей. Отдельные чечевицы двойного анастигмата могут отлично служить ландшафтными объективами; имея несколько таких отдельных чечевиц и комбинируя их попарно в одной оправе, можно составлять прекрасные объективы, удовлетворяющие различным требованиям *(наборные протары* Цейсса). К самым светосильным объективам принадлежат *планары* Цейсса (фиг. 4), обладающие отверстием f3,6 до f5,0 при поле до 70° и находящие вследствие значительной даваемой ими резкости широкое применение в микрофотографии. Другой тип завода Цейсса — *унар* (фиг. 5) отличается простотой конструкции (четыре неахроматических чечевицы) при значительной светосиле f4,5 — f5,6 и сравнительно невысокой цене и является одним из лучших объективов для ручных моментальных камер. Из анастигматических объективов других заграничных фабрик можно указать как лучшие: ортостигматы Штейнгейля и коллинеары Фохтлендера. Выдающееся место среди анастигматов занимают *планистигматы* (фиг. 6) завода «Фос» в Варшаве, *первого русского оптического завода;* эти объективы, исследованные автором, оказались не только не уступающими таковым заграничного происхождения, но даже в некоторых отношениях превосходящими их; они являются

превосходными универсальными любительскими объективами. Из объективов, предназначаемых для специальных целей, можно назвать: *апохроматичесте планары* Цейсса с чрезвычайно совершенным уничтожением хроматической аберрации, специально приспособленные для фотомеханических воспроизведений, и *гипергоны* Герца — широкоугольные объективы с полем почти в 140°, предназначенные для панорамических снимков (длина покрываемой пластинки почти в 5 раз больше фокусной длины объектива!). *Телеобъективы* (XXII, 66, фиг. 10) приготовляются также различными оптиками; все они состоят из какого-либо хорошего обыкновенного объектива, соединенного с рассеивающей системой. Так, напр., телеобъективы Цейсса (фиг. 7) состоят из двойного протара, соединенного с особой тройной вогнутой чечевицей.

4. *Затвор.* Необходимым дополнением объектива является *затвор.* В прежние времена, когда экспозиции длились всегда не менее нескольких секунд, наиболее удобным приспособлением для открывания и закрывания объектива в надлежащий момент являлась крышка объектива. Когда появились в высшей степени чувствительные броможелатинные пластики, явилась необходимость в приборе (затвор), который бы мог открывать объектив на желаемый, иногда очень короткий промежуток времени и затем закрывать его. Простейшим типом затвора является *падающий затвор* (фиг. 8), в котором дощечка *B* с вырезом проскальзывает вдоль салазок *F* мимо отверстия объектива, открывая его на тот промежуток времени, пока отверстие *B* проходит мимо объектива. Скорость движения падающей дощечки можно регулировать, меняя натяжение резиновых шнуров, тянущих дощечку вниз. Дощечка держится в указанном на чертеже поднятом положении посредством защелки *S*, которую в желаемый момент отпускают при помощи пневматического спуска нажатием на резиновую грушу *G*. Небольшие камеры для моментальных Ф. снабжаются чаще всего

очень удобными и простыми *вращающимися затворами* (фиг. 9), состоящими из зачерненного металлического кружка с вырезом *A*, вращающимся вокруг оси, параллельной оси объектива *O*. Сильная пружина, заводимая поворачиванием кружка, заставляет при спуске затвора отверстие *A* быстро проскользнуть мимо объектива *O*. Спуск производится отодвиганием защелки, которая держит кружок, от руки или через посредство пневматического приспособления подобного изображенному на фиг. 8. Одними из лучших современных затворов являются *ирисовые секторные затворы* (ф. 10), представляющие соединение ирисовой диафрагмы (XXII, 64) с затвором. Эти затворы помещаются в плоскости диафрагмы объектива, разрезанного на две части; ряд секторов ириса очень быстро расходится, когда затвор начал действовать, доходит до желаемого раскрытия, остается в этом положении желаемый промежуток времени и затем опять очень быстро сходится. Лучшие затворы этого рода изготовляются заводами Цейсса в Иене и Герца в Берлине. Из описанных выше затворов первые два далеко не совершенны, так как им не может быть придана значительная скорость и регулировка скорости тоже трудновыполнима; третий тип затворов очень хорош, но они сложны и дороги. Лучшим затвором нужно считать *шторный*, который бывает двух типов: 1) затвор перед или за объективом и 2) затвор перед чувствительной пластинкой. В этих затворах кусок черной светонепроницаемой материи с более или менее широкой щелью проскальзывает под влиянием пружины перед объективом или пластинкой. Из шторных затворов первого рода наилучшим является затвор Торнтон-Пикара (фиг. 11), надеваемый на переднюю или заднюю часть объектива; регулировка скорости производится большим или меньшим натяжением пружины, движущей штору. В затворах, помещаемых перед чувствительной пластинкой (фиг. 12, затвор Аншютца), возможна двойная регулировка скорости — при помощи большего или меньшего

натяжения пружины и через посредство изменения ширины щели. Эти последние затворы допускают наиболее короткие экспозиции (до 0,001 сек.) и в то же время допускают наилучшее использование светосилы объектива. В затворах, находящихся в продаже, очень часто головка, закручивающая пружину, снабжена указателем продолжительности экспозиции при данном заводе пружины; к этим данным нужно относиться с большим сомнением. В случае надобности лучше определить скорость действия затвора по способам, указанным в XIX, 691.

5. *Камера.* Подробно о фотографической камере — см. XIV, 175. Прототипом фотографической камеры является камера-обскура (см.), изобретенная Портою в 1570 г.; первые фотографические камеры (фиг. 13) представляли лишь легкое видоизменение камеры-обскуры. В ящике *A*, в передней доске которого закреплен объектив *l*, движется другой ящик *B*, дно которого закрыто матовым стеклом *rr*; выдвижением *B* можно «навести на фокус» камеру или «привести в фокус» снимаемый предмет, т. е. дать расстоянию объектива от стекла ту величину, при которой предмет резко изображается на стекле. При съемке матовое стекло заменяется *кассетой* (см. XIV, 681). Современные камеры построены по той же самой схеме; на фиг. 14 дано изображение современной дорожной складной фотографической камеры в раздвинутом и в сложенном виде. Передняя часть *A*, в которую врезывается кольцо, держащее объектив, и задняя часть *B* с матовым стеклом *C* соединяются при помощи раздвижного меха *D* из коленкора или кожи. Задняя часть *B* может передвигаться вдоль основной доски при помощи кремальеры и шестеренки, поворачиваемой ручкой *b;* для увеличения достижимого растяжения меха и передняя часть *A* может быть выдвинута через посредство кремальеры, управляемой винтом *a.* Объективная доска *m* (фиг. 14 *B*), в центре которой укрепляется объектив, может быть передвигаема вверх и вниз, направо и налево и

закреплена в желаемом положении при помощи нажимных винтов *n*. Камера имеет *уклон* матового стекла, т. е. вся часть *B* может поворачиваться на небольшой угол вокруг горизонтальной оси *o* и закрепляться в желаемом положении посредством винта *c*; часто *B* может также поворачиваться на небольшой угол вокруг вертикальной оси и закрепляться при этом винтом *d*. Нижняя доска состоит из двух половин, связанных шарниром, так что при сдвинутом мехе левая часть доски может в сложенной камере закрыть матовое стекло. Камера делается из дерева, скрепленного латунными скобками; движущиеся друг по другу части камеры тоже покрыты латунными частями. Дорожные камеры этого типа приготовляются для размеров пластинки обыкновенно не свыше 24 × 30 см; в качестве подставки к таким камерам служат складные выдвижные треножники. Камеры больших размеров, не переносимые часто с места на место («павильонные камеры»), строятся более крепко и устанавливаются на крепких павильонных штативах, в которых поднимание и поворачивание камеры совершается посредством зубчаток и червяков (фиг. 15).

Кассеты к камерам. Подробности о них см.; здесь будут помещены лишь некоторые дополнительные сведения. Кроме обыкновенных кассет, применяются иногда еще *магазинные кассеты*, содержащие дюжину пластинок, из которых каждая вложена в рамку из тонкой жести, и каждая поочередно может быть выдвинута вперед, но эти кассеты оттягивают заднюю часть камеры и могут сместить ее. Кассеты для нарезанных пленок ничем не отличаются от кассет для пластинок, и пленки закладываются в них, натянутые в особенные тонкие жестяные или картонные рамочки. Кассеты для пленки в виде ленты имеют устройство, показанное на фиг. 17; не экспонированная пленка намотана на валике *A* и сматывается с него на валик *B* через направляющие валики *C* и *D*. Выпрямленная часть пленки между *C* и *D* находится в фокусе объектива. Кассета снабжается

приспособлениями для счета экспонированных частей пленки и для правильной замены одной части пленки другой непосредственно прилегающей к ней. В настоящее время изготовляются подобные кассеты, в которых можно производить замену экспонированного валика с пленочной лентой свежим валиком на полном свету, что представляет, понятно, огромное удобство. Чрезвычайное развитие любительской, специально моментальной Ф. привело к конструкции так назыв. *ручных моментальных камер*, т. е. небольших камер, снабженных светосильными объективами и быстрыми затворами и предназначенные для снимания «с руки» (без штатива, держа камеру в руках). Большинство таких камер имеет «постоянный фокус», т. е. объектив (очень короткофокусный) закреплен на определенном постоянном расстоянии от чувствительной поверхности; благодаря короткому фокусу объектива все предметы, находящиеся дальше нескольких метров от объектива, выходит одинаково резко. В лучших камерах объективы могут быть слегка передвигаемы вдоль оправы, в которой они сидят; на оправе нанесена шкала в метрах или шагах. Устанавливая объектив в оправе на приблизительное расстояние снимаемого предмета, наводят камеру на фокус; на фиг. 5 изображен объектив в подобной оправе. Моментальные камеры, предназначенные для пластинок, «заряжаются» обыкновенно целой дюжиной пластинок и снабжаются более или менее сложным механизмом для замены экспонированной пластинки свежей. Разрез характерного типа камеры для пластинок (Дельта Крюгенера) дан на фиг. 16. Запас пластинок, вложенных каждая в отдельную жестяную рамочку, лежит в «магазине» P_1; рамочки снабжены штифтами, вокруг которых, как вокруг оси, пластинки могут повертываться в точке D. Если выдвинуть штифт *S* и вдвинуть его снова на место, то из P_1 освобождается одна пластинка, поворачивается вокруг *D* и приходит в положение P_2, в котором и подвергается экспозиции;

постепенно заменяя экспонированные пластинки, переводят все пластинки из P_1 в P_2. В верхней части камеры прикреплен *искатель* (см.); *L* — объектив его, *Sp* — зеркало, *M* — матовое стекло. В последнее время все более и более распространяются ручные камеры для пленки в виде ленты, снабжаемые кассетами, подобными фиг. 16; особенно распространены камеры для пленок завода «Кодак» и подобные им типы камер других заводов. На фиг. 18 изображена этого типа камера, которая позволяет пользоваться и пленками (валики помещаются в *ab*), и кассетами (*c*; на фиг. изображена вдвинутая в камеру кассета). Когда камерой не пользуются, объективную доску вдвигают, доску *d* поднимают вверх; в собранном виде такая камера представляет небольшой тоненький ящик. Камеры указанных типов делаются обыкновенно для размера от изображения $6+\frac{1}{2}$ × 9 см до 9 × 12 см и даже 13 × 18 см. Для изображений еще меньшего размера (от 4 × 4 см. до $6+\frac{1}{2}$—9 см) в продаже находится ряд камер, имеющих вид (а часто и размеры) биноклей, в которых один объектив служит искателем, другой служит для съемки. Вообще типов моментальных камер очень много.

6. Наиболее употребительным светочувствительным материалом для негативного процесса являются *сухие броможелатинные пластинки.* О приготовлении их см. XXIII, 809; о свойствах их см. XX, 813. О законах, управляющих действием света на них (закон Бунзена-Роско, фотохимическая индукция и т. д.) — см. Химические действия света. Приготовление пластинок является делом сложным, поэтому приобретают их готовыми от заводов, специально занимающихся их приготовлением. Таких заводов есть несколько и в России (Варнерке, Занковский и др.), и изделия их почти ни в чем не уступают таковым лучших заграничных заводов (Шлейсснер, Люмьер, Ильфорд и т. д.). Пластинки различных заводов, а также пластинки одного и того же завода, но различной марки отличаются своей чувствительностью, т.

е. степенью восприимчивости к световому действию; очевидно, что чем чувствительность пластинки выше, тем при прочих равных условиях они требуют меньшей экспозиции для получения удовлетворительного негатива. Чувствительность пластинок меряется в произвольной условной шкале и определяется при помощи приборов, называемых *сенситометрами.* До настоящего времени применяется еще *сенситометр Варнерке,* признанный, однако, совершенно неудовлетворительным. Этот прибор состоит из прозрачной шкалы с 25 полями различной прозрачности от самой прозрачной до весьма темной; шкала составлена согласно некоторому условному закону. К этой шкале прижимается испытуемая пластинка и освещается сквозь нее в течение 30 сек. светом от дощечки, покрытой фосфоресцирующей краской и предварительно определенным образом освещенной. Чувствительность пластинки обозначается номером той ступени шкалы, которая после проявления еще окажется заметной на пластинке. Наиболее чувствительные пластинки, имеющиеся в продаже, считаются чувствительностью 25 по Варнерке, обыкновенные 20 до 23 по Варнерке. В последнее время сенситометр Варнерке начал вытеснять значительно более совершенный *сенситометр Шейнера.* В этом приборе источником света является бензиновая свеча, а ослабление освещения вдоль испытуемой пластинки производится при помощи диска с вырезами различной величины, вращающегося перед пластинкой. Однако и этот прибор не вполне достигает своего назначения, так как пластинки предназначены для освещения дневным светом, имеющим совершенно другой спектральный состав, чем свет горящего бензина. Кроме того, нельзя не заметить, что указание чувствительности (напр. N по Варнерке) на коробке пластинок и не может иметь особенного значения, так как чувствительность одной и той же пластинки меняется с течением времени в значительных пределах.

Светочувствительность броможелатинных пластинок для различных лучей спектра неодинакова; наибольшей чувствительностью они обладают для лучей синих и фиолетовых, наименьшей для желтых и красных: синие и фиолетовые цвета выходят светлее того, как они кажутся глазу, желтые и красные, наоборот, — темнее. Так, напр., светлое ярко желтое поле *A* в черной рамке (фиг. 21 *c*) с темно-синим щитом B, на котором нарисована белая мышь *C*, выходит на обыкновенной пластинке в виде фиг. *a*, между тем как истинное (для глаза) распределение яркости цветов такое, какое показано на фиг. *c*. Открытое Фогелем свойство некоторых красок увеличивать чувствительность слоев, окрашенных ими, для тех цветов спектра, которые данные краски поглощают, привело к приготовлению *ортохроматических* пластинок, о которых подробнее см. XXII, 196. У обыкновенных ортохроматических пластинок (окрашенных эозиновыми красками) сильно повышена чувствительность к желто-зеленым и зеленым лучам, но не уменьшена чувствительность к синим и фиолетовым. Снятый на такой пластинке рис. фиг. *c* дает фиг. *a*, на которой желтый фон уже имеет надлежащий светлый оттенок, но темно-синий щит слишком светел. Чтобы получить вполне правильную передачу, пользуются *светофильтрами* — желтыми стеклами, более или менее густо окрашенными, надеваемыми на объектив, свободно пропускающими желтые, зеленые и красные лучи, но заметно поглощающие синие и фиолетовые; ортохроматическая пластинка в соединении со светофильтром даст правильную передачу оттенков фиг. *c*. В хороших ортохроматических пластинках эмульсия окрашена в самой массе во время приготовления ее. Обыкновенные пластинки можно сделать ортохроматическим купанием их в растворе соответственных красок (см. XXII, 196). Из особенностей броможелатинной эмульсии следует указать на свойство *соляризации*, заключающееся в том, что при очень продолжительной экспозиции светочувствительный слой

теряет способность восстанавливаться под влиянием проявителей. Так, напр., если экспонировать пластинку в 1000—10000 раз дольше, чем требуется для получения годного негатива, то по проявлении пластинка может дать позитив; действительно, самые глубокие тени успеют в течение столь продолжительного промежутка времени заставить почернеть пластинку, света же благодаря соляризации не проявятся. Опыты Льюмера показали, что при еще более продолжительных экспозициях снова появляется негатив, затем опять позитив и т. д. Причины соляризации еще мало исследованы. Явление *ореолов* — светлых сияний, окружающих яркие части снимка (окна, блики на металлических частях) и лишающих их резких контуров, происходит от действия на светочувствительный слой лучей, прошедших через слой и отразившихся от задней поверхности стекла. Для уничтожения этого отражения заднюю поверхность стекла пластинки покрывают скоро высыхающими красными красками, растворенными на веществах, показатель преломления которых близко равен показателю преломления стекла. Другое решение той же задачи представляют пластинки Санделля, в которых толстый светочувствительный слой состоит из трех слоев разной чувствительности (наименьшая в соприкосновении со стеклом), и изоляровые пластинки, у которых между чувствительным слоем и стеклом налит тонкий подслой из окрашенной в густо-красный цвет желатина, не допускающего к стеклу иных лучей, кроме красных, не действующих на чувствительный слой. С конца 70-х годов начали делать попытки заменить в пластинках тяжелое и ломкое стекло каким-либо другим веществом. Светочувствительную эмульсию наливали на желатиновую пленку и эту пленку, очень гибкую и упругую, экспонировали в кассетах, натянув ее предварительно в тоненькой жестяной рамочке. В настоящее время желатин почти оставлен и заменен целлулоидом. Чувствительные *пленки* на целлулоиде изготовляются либо уже нарезанными по

форматам, либо в виде длинных лент, экспонируемых в особых кассетах, в которых лента постепенно сматывается с одного валика на другой (фиг. 16). Обработка пленок ведется в общем точно так же, как и пластинок, требует только несколько более осторожности в обращении с ними. Копировать пленки можно (ввиду тонкости их) с двух сторон, что представляет немаловажное удобство в некоторых случаях (см. ниже — пигментный процесс). В самое последнее время появились *чувствительные негативные бумаги*. У одних из них бумага служит только временным подслоем (пленки «Секко»); после проявления пленка наклеивается чувствительной стороной на желатиновый листок и, когда высохнет, то бумажный подслой с нее стягивается. У других чувствительная эмульсия налита на столь прозрачную и лишенную всякого заметного строения бумагу, что готовый негатив можно копировать через бумажный слой, не опасаясь получить на позитивной бумаге отпечатка структуры негативной бумаги (Neue Photographische Gesellschaft в Берлине). Несомненно, что скоро негативные пленки и бумаги вполне вытеснят стеклянные пластинки; их преимущества следующие: 1) легкость — дюжина пленок 13 × 18 см. весит около 15—20 гр.; 2) неразбиваемость; 3) отсутствие ореолов; 4) возможность копировать с обеих сторон; 5) в больших форматах пленки могут быть дешевле пластинок ввиду значительной цены чистых больших стеклянных пластинок. Как пластинки, так и пленки приготовляются в определенных, обычаем установленных размерах. За основной размер принимают 18 х 24 см (пластинка), затем 13 × 18 см (полпластинки) и 9 × 12 см (четверть пластинки); размеры меньше 9 × 12 см весьма разнообразны в зависимости от размеров изображений у различных моментальных камер (4 × 4 см, 6 × 9, 6,5 × 9, 8 × 8 см и т. д.). Пластинки больше целой делаются обыкновенно размеров 24 × 30 см (экстра-пластинка), 30 × 40 см и т. д. У англичан (и только у них) приняты другие нормальные размеры (в дюймах).

7. *Экспозиция*, т. е. время, в течение которого необходимо подвергнуть действию света светочувствительную поверхность для получения по проявлении правильно выработанного негатива, зависит: 1) от интенсивности и характера освещения снимаемого предмета; 2) от окраски снимаемого предмета; 3) от светосилы объектива; 4) от светочувствительности применяемых пластинок. Сила освещения зависит от высоты солнца, времени года, степени прозрачности атмосферы. При этом следует иметь в виду интенсивность в спектре света лучей короткой длины волны, сильнее действующих на пластинку; зависимость интенсивности этих лучей от перечисленных выше обстоятельств изучена была Бунзеном и Визнером (см. Фотометрия в метеорологии). Окраска снимаемого предмета влияет на экспозицию опять лишь по той причине, что лучи различной длины волны при прочих равных условиях неодинаково сильно действуют на светочувствительный слой; красные, желтые, зеленые предметы требуют более продолжительной экспозиции, чем синие и фиолетовые. Светосила (XXII, 64) объектива имеет огромное влияние на время экспозиции; при одном и том же фокусном расстоянии объектива и равных условиях освещения количество света, попадающее на пластинку, пропорционально, а экспозиция обратно пропорциональна квадрату диаметра отверстия объектива. Это обстоятельство необходимо иметь в виду при замене одной диафрагмы в объективе другой; о нумерации диафрагм см. XXII, 65. В настоящее время светочувствительность обыкновенных продажных высокочувствительных пластинок различных заводов довольно близко одинакова, так что на влияние светочувствительности следует теперь обращать внимание только тогда, если она заведомо отличается от обычной. Правильная оценка экспозиции является делом, требующим значительного опыта. Для облегчения этого дела неоднократно составлялись таблицы, в которых указывалось приблизительное время экспозиции для

различных объектов (ландшафт, портрет на открытом воздухе, портрет в комнате) при различных светосилах объектива (таблицы Эллиота, Бэртона, актинограф Гертэра и Дриффильда). Ни одна из этих таблиц не дает возможности оценить и ввести в расчет интенсивность волн короткой длины волны в освещении. Значительно совершеннее те *измерители экспозиции* (фотометры), в которых этот последний фактор определяется по промежутку времени, в течение которого чернеет кусочек позитивной бумаги, и затем перемножение этого промежутка с некоторым множителем, зависящим от светосилы объектива, характера предмета и чувствительности пластинки, дает правильную экспозицию; лучший из этих приборов — фотометр Винна (Wynne's Infallible Exposure Meter). Существуют еще фотометры этого рода, которые дают время экспозиции на основании яркости изображения на матовом стекле (приборы Декудэна, Герца), но они не удовлетворяют своим целям. Вообще лучшим и единственными указателем правильной экспозиции может служить только опыт. В случае необходимости произвести моментальный снимок ночью или при очень слабом дневном освещении прибегают к *искусственному освещению* магниевым или электрическим светом. *Магний* применялся вначале в виде ленты, сжигавшейся в особых лампах, непрерывно выдвигавших быстро сгоравшую ленту. В настоящее время магний применяется в виде порошка, быстро сгорающего *(магниевая вспышка)* в особых лампах. Свет горящего магния обладает весьма значительным количеством лучей короткой длины волны, так что небольшого (несколько грамм) количества магния достаточно для съемки портрета, группы или помещения. Единственным неудобством магниевого света является образование при горении окиси магния (магнезии) — белого густого дыма, хотя и безвредного, но весьма неприятного. Магниевые вспышки производятся либо с чистым магнием, либо с магниевыми взрывчатыми смесями.

Образцом лампы для чистого магния является лампа Ширма, изображенная на фиг. 19. Корпус лампы состоит из двух неравных частей: меньшей, *b*, наполненной бензином и образующей с фитилем *i* небольшую бензиновую лампочку, и большей части *a*, набитой губкой, пропитанной бензином. На крышке расположен резервуар *f* с порошком магния, любую порцию которого можно выпустить в трубку *egh*, соединенную одним концом с *a*, другим выходящую в трубку *d* лампы. Если дунуть посредством резиновой груши сквозь трубку *c* в *a*, то воздух, пройдя через бензин, насытится парами его; выйдя по трубке *hge*, воздух унесет с собой облако магниевой пыли, зажжется о пламя лампочки и даст в высшей степени яркое мгновенное сгорание магния. Магниевые смеси составляются из магниевой пыли и какого-либо вещества, богатого кислородом, напр. хлорноватистокислого натрия (магния 80 частей, хлорноват. натрия 60 частей, сернистой сурьмы 1 часть; смешивать в высшей степени осторожно в виде порошков; при трении может взорвать). Эти смеси поджигаются в особых лампах либо пистоном, либо раскаленной проволочкой. Как пример лампы для взрывчатой смеси опишем лампу Гезекиля (фиг. 20). Смесь насыпается в цилиндрики *a*, расположенные по окружности круга под крышкой *b*, снабженной круглым отверстием, открывающим одновременно лишь один цилиндрик. Спиртовая лампа *c* с усиленным притоком воздуха накаливает железный стерженек *d*; если нажать на грушу, соединяемую резиновой трубкой с *e*, то рычажок *m* падает, раскаленное железо попадает в смесь и взрывает ее; подняв рычажок и подставив под отверстие *b* новый цилиндрик, можно произвести новую вспышку. Магниевые смеси имеют то преимущество, что сгорают в высшей степени быстро ($^1/_{20}$—$^1/_{30}$ сек.; чистого магния — $^1/_4$—$^1/_{10}$ сек.), но могут при неосторожном обращении представлять опасность. Вместо магниевого порошка можно применять более

дешевый алюминиевый (так наз. белая бронза), дающий свет не менее действительный, чем магний. Электрический свет применяется в настоящее время почти исключительно в мастерских, назначенных для снимков с чертежей и рисунков. Попытки применять его для портретной съемки не привели еще к практически важным результатам.

Камера при съемке должна быть установлена так, чтобы оптическая ось объектива была приблизительно горизонтальна; в некоторых случаях, где это особенно важно (при снимках с картин, чертежей и т. д.), камеру устанавливают по уровню. Если нужно поднять или опустить изображение на матовом стекле, то поднимают или опускают объективную доску. Если все же приходится наклонить камеру (передвижение объективной доски не хватает), то необходимо, пользуясь уклоном матового стекла, поставить последнее вертикально. Исполнение этого правила особенно важно при снимке предметов с рядом параллельных вертикальных линий (здания, картины, чертежи).

8. *Негативный процесс.* Характер изменений, вызываемых светом в бромистом серебре броможелатиновой эмульсии, в точности еще не известен. Согласно наиболее распространенной теории, бромистое серебро разлагается под действием света на гипотетическое вещество Ag_2Br и бром по формуле

$$2AgBr = Ag_2Br + Br$$

(при этом количества разложенного вещества ничтожны; по Едеру, при освещении 100 кв. см броможелатиновой поверхности выделяется около одной миллионной доли грамма свободного брома). Согласно другим теориям, свет непосредственно разлагает бромистое серебро на бром и серебро либо делает молекулы этого соединения более способными к разъединению. Изменения, вызванные светом на поверхности броможелатиновой пластинки,

незаметны. Чтобы сделать их видимыми, необходимо подвергнуть пластинку действию *проявителя* — какого-либо энергичного восстановителя, способного выделить из AgBr или Ag_2Br металлическое серебро. Действие проявителя основано, согласно одной теории, на том, что из Ag_2Br серебро восстановляется легче, чем из AgBr, согласно другой — на том, что *освещенное* бромистое серебро восстанавливается легче, чем неосвещенное, и притом тем легче, чем более продолжительно было освещение бромистого серебра. Под влиянием проявителя поэтому раньше всего восстановляется AgBr на наиболее освещенных местах, затем на местах менее освещенных; при очень продолжительном действии проявителя может восстановиться все серебро, заключающееся в пластинке. Восстановленное серебро выделяется черным, и поэтому пластинка, имеющая белую, слегка желтоватую поверхность до проявления, во время проявления чернеет: будет момент, когда распределение черноты на пластинке будет приблизительно пропорционально распределению освещения в изображении, запечатлевшемся на пластинке; тогда проявление нужно считать оконченным. Полученное изображение, в котором наиболее светлым местам оригинала соответствуют наиболее темные места изображения, называется *негативом* (XX, 813) и служит для воспроизведения с него снимков на бумаге (фиг. 1 *A* и *B*, где *A* — оригинал, *B* — негатив). Проявление экспонированных пластинок должно производиться (*неактиничный* свет) при красном свете, в *темной комнате*, в которую *совершенно* отрезан доступ дневного света и которая лишь слабо освещена красным светом. Это освещение достигается либо тем, что окно в комнате закрывается красным стеклом, либо фонарем с красными стеклами, в который помещен какой-либо искусственный источник света. Красное стекло, применяемое для этих целей, должно действительно пропускать лишь красную часть солнечного спектра; вместо стекла часто

применяют особые красные бумаги или материи. Обычный тип красного фонаря для темной комнаты изображен на фиг. 23; он снабжен несколькими стеклами различных оттенков красного; откидывая красное стекло *a* или выдвигая заслонку *b*, можно по желанию менять интенсивность и окраску освещающего комнату света. Нередко применяются также керосиновые лампы с красными стеклами или электрические лампы в шариках красного стекла; дорожные складные фонари приготовляются часто из красной материи и освещаются свечами. Фотографические манипуляции требуют много чистой воды; ввиду этого темная комната должна быть снабжена водопроводом и сточной трубой; вид расположения водопровода, удобного для проявления, показан на ф. 22. Проявление производится в *кюветках* — плоских чашках (фиг. 22 s) из стекла, фарфора, папье-маше, лакированной жести или целлулоида. К проявлению можно приступить либо тотчас после съемки, либо через некоторый промежуток времени. Следы освещения сохраняются на пластинке, по-видимому, неограниченно долго; автору случилось однажды получить безукоризненные негативы с пластинок, экспонированных за 7 лет до проявления. Веществ, способных восстанавливать серебро из освещенной броможелатинной эмульсии, известно в настоящее время весьма много. Большинство из современных проявителей принадлежит к органическим соединениям ароматического ряда (производным бензола); почти все эти вещества обнаруживают свои проявляющие свойства лишь в присутствии щелочей; в то же время почти все эти вещества быстро разлагаются в растворе и разложение их может быть весьма замедлено прибавлением сернистокислого натра. Таким образом, всякий проявитель состоит вообще из *водного раствора проявляющего вещества*, *сернистокислого натра и какой-либо щелочи* (соды, поташа, едкого кали или натра). К проявителю по мере надобности прибавляют небольшие количества раствора *бромистого*

калия, который замедляет проявление и не допускает восстановление серебра в местах пластинки, лишь очень слабо тронутых светом. Раствор бромистого калия добавляется поэтому к проявителю главным образом при проявлении передержанных пластинок; роль его заключается, вероятно, в том, что он превращает Ag_2Br вновь в более стойкое AgBr. Рассмотрим последовательно некоторые наиболее распространенные проявители: 1) *гидрохинон* (парадиоксибензол $C_6H_4(OH)_2$) вошел в фотографическую практику в 1887 г. и применяется в виде одного раствора (в 1000 куб. см воды растворяют 40 гр. сернистокислого натра, затем 5 гр. гидрохинона и по растворении всего 50—75 гр. поташа) или 2 растворов *A* и *B*, смешиваемых по мере надобности; состав *A:* 1000 куб. см воды, 100 гр. сернистокислого натра, 20 гр. гидрохинона; состав *B:* 1000 куб. см воды, 100 гр. поташа; при пользовании смешивают 30 частей *A* с 30 частями *B* и 15 частями воды. Прибавление к гидрохиноновому проявителю нескольких капель 30 % раствора едкого кали или натрия делает проявитель энергичнее и ускоряет проявление. Особенности проявителя: годен для всяких снимков, обладает значительной кроющей силой (густые малопрозрачные выделения серебра в ярко освещенных местах); работает при температурах ниже 18° Ц. очень медленно; чем температура выше, тем проявление идет быстрее; в одном растворе с течением времени разлагается, приобретая бурую окраску. 2) *Родинал* (1891 г.) представляет концентрированный раствор параамидофенола с прибавлением сернистокислого натрия и едкого натра; продается готовым в концентрированном виде. Для пользования его разбавляют водой, причем для правильно экспонированных негативов берут 1 часть родинала на 15—20 частей воды, для передержанных на 8—10 частей воды (прибавление бромистого калия!), для недодержанных на 20—30 частей воды и больше. Особенности проявителя: действует энергично и быстро; температура почти не влияет на проявляющие свойства; бромистый

калий заметно замедляет проявление лишь при прибавлении значительных количеств; в концентрированном растворе прекрасно сохраняется, не разлагаясь. 3) *Амидол* (сернокислый диамидофенол) приготовлен был впервые в 1892 г.; он может действовать энергично проявляющим образом без присутствия щелочи. Концентрированный проявитель состоит из 1000 куб. см воды, 20 гр. амидола и 200 гр. сернистокислого натрия; при пользовании 1 часть проявителя разбавляется 3 частями воды и несколькими каплями раствора бромистого калия. Особенности: проявляет очень быстро; в присутствии воздуха довольно быстро разлагается. 4) *Метол* (параамидометакрезол, 1892), один из лучших быстрых проявителей, применяется в виде 2 растворов — *A:* 1000 куб. см воды, 10 гр. метола, 100 гр. сернистокислого натрия и *B:* 1000 куб. см воды, 100 гр. поташа и 2 гр. бромистого калия; при пользовании на 60 частей *A* берется лишь 20 частей *B.* Этот проявитель работает очень быстро; замена поташа содой замедляет действие проявителя. Особенности: проявляет быстро; отлично сохраняется; проявляющая сила почти не зависит от температуры. 5) *Глицин* (глицин — см.; *p*-амидофенол, 1891) дает в растворе прекрасный медленно работающий проявитель. Концентрированный проявитель состоит из 1000 кб. см воды, 5 гр. глицина, 25 гр. сернистокислого натрия и 25 гр. поташа; разбавляется при проявлении 3—4 чч. воды. Барон Гюбль (B. v. Hübl) рекомендует в соч. «Die Enwicklung der photographischen Bromsilber-Gelatineplatte hei zweifelhaft richtiger Exposition» (Галле, 1898) ход проявления при помощи глицина, при котором можно получить удовлетворительные негативы как при сильно недодержанных снимках, так и при передержках, превосходящих свыше 500 раз правильную экспозицию. Особенности: проявляет медленно, но дает прекрасные негативы с прозрачными тенями; прекрасно сохраняется; рекомендуется многими как лучший проявитель. До 1887 г. употреблялись в фотограф. практике два проявителя — именно 6)

железный проявитель (предложен Carey Lea в 1877 г.) и 7) *пирогалловый проявитель* (введен в 1850 г.); из них первый часто еще применяется для проявления броможелатиновых позитивных бумаг (XXIV, 227), второй в микрофотографии, ввиду особой нежности отлагаемого им серебра. Некоторые сорта пластинок дают особенно хорошие результаты лишь с определенными проявителями, которые обыкновенно и указываются в прилагаемых к находящимся в продаже пластинкам наставлениях. По основным свойствам можно распределить проявители следующим образом: 1) по скорости проявления — скорее всех метол, затем амидол, родинал, пирогалловый проявитель, гидрохинон, глицин; проявление длится в зависимости от проявителя от 3 до 10 минут; 2) по силе изображения — гидрохинон, затем глицин, метол, амидол, родинал. Многие из приведенных проявителей продаются готовыми в концентрированном виде; при пользовании их разводят водой. Большое распространение нашли в последнее время проявители в сухом виде, в виде готовых отмеренных порций порошков в стеклянных трубочках *(патроны)* или в виде прессованных таблеток, которые перед употреблением растворяются в воде. Проявление ведется следующим образом. В темной комнате помещают пластинку чувствительной поверхностью вверх в кювету и обливают проявителем так, чтобы вся пластинка возможно скоро покрылась им. Покачивая кюветку, проявление продолжают до тех пор, пока все изображение не появится, пока не ясны будут даже детали в тенях (светлые места пластинки) и пока при наблюдении на просвет яркие света не будут достаточно густо черны. Если пластинка проявляется слишком медленно, или слишком быстро, или света и тени вырисовываются недостаточно постепенно и гармонично, то это указывает на ошибку в экспозиции пластинки. Если сразу после того, как вырисовались яркие света, появляются на пластинке и затененные места, то это указывает на передержку; такой негатив дал

бы вялый отпечаток, в котором не было бы достаточного контраста между светом и тенью. Наоборот, если на пластинке быстро появляются яркие света, полутени же вырисовываются лишь очень медленно, а детали в глубоких тенях совершенно не появляются, то такая пластинка недодержана; она дала бы отпечаток с преувеличенным контрастом между светом и тенью и совершенно черными глубокими тенями без всяких деталей в них. Соответственным проявлением и изменением проявителя можно до некоторой степени исправить недостатки в экспозиции; при этом нужно руководствоваться следующими данными: 1) концентрированные растворы дают более сильные (контрастные) негативы, чем слабые; 2) у проявителей, состоящих из 2 жидкостей, прибавление избытка проявляющего вещества (напр. гидрохинона раствора *A*, см. выше) вызывает более сильные негативы, прибавление избытка щелочи дает большую мягкость негативу; 3) прибавление бромистого калия вызывает замедление проявления и увеличение контрастности изображения. Отсюда следует, что снимок, признанный недодержанным, следует продолжать проявлять в более разведенном проявителе с избытком щелочи; снимок, признанный передержанным, можно спасти проявлением в концентрированном растворе с избытком проявляющего вещества и значительным количеством бромистого калия. Рационально применяя означенные правила, можно исправить ошибки в экспозиции; нужно, однако, помнить, что передержанные снимки почти всегда (см. выше — глициновый проявитель) можно спасти, сильно недодержанные же снимки очень редко дают удачные результаты. Около 10 лет тому назад Мейденбауер предложил особый метод *«медленного проявления»* (Standentwicklung), посредством которого удается получить удовлетворительные негативы как с сильно недодержанных, так и с сильно передержанных снимков. Пластинки опускаются вертикально в жестяной сосуд с пазами (фиг.

24); сосуд наполняется весьма разбавленным проявителем (5 кб. см родинала на 1 литр воды), закрывается крышкой и оставляется в темной комнате. В таком проявителе нормальная пластинка проявлена в час, сильно передержанная (в 10—20 раз) в 15—20 минут, сильно недодержанная в 2—3 часа. Этот способ проявления дает удивительно гармоничные, но слишком прозрачные негативы; последний недостаток можно исправить, заканчивая проявление в более крепком проявителе. Проявленный негатив обмывается водой под краном и переносится в *фиксаж* (закрепляющий раствор), назначение которого сделать пластинку нечувствительной к свету и прозрачной путем растворения всего неразложенного остающегося в ней бромистого серебра. Для этой цели служит в настоящее время 15—20 % раствор *серноватистокислого натрия* (гипосульфит $Na_2S_2O_3$), образующий при воздействии на бромистое серебро сложные сернистые двойные соли серебра и натрия, растворяющиеся в жидкости. Фиксирование длится 10—20 минут и считается оконченным через 5—10 минут после того, как будет растворено все бромистое серебро, т. е. пластинка покажется со стеклянной стороны равномерно-черной без белых пятен. Фиксаж часто делают «кислым», прибавляя к нему сернистокислого натрия и какой-либо кислоты, напр. лимонной (напр. 10 гр. виннокаменной кислоты и 15 гр. сернистокислого натрия на литр 20 % фиксажа), что представляет то преимущество, что желатина пластинок делается тверже, фиксаж не дает осадков и пластинки становятся прозрачнее. В пластинке размером 13 × 18 см содержится около 0,4 гр. бромистого серебра; из них в среднем только 0,08 гр. дают изображение, остальное (0,32 гр.) растворяется в фиксаже. Ввиду этого в больших промышленных фотографических заведениях из отработавшей фиксажной ванны выгодным является выделить серебро. По отфиксировании пластинки — ее моют или (если фиксаж был не кислый) предварительно дубят в насыщенном растворе квасцов, который предотвращает отделение

желатины от стекла, наступающее иногда (летом) при продолжительном пребывании пластинок в теплой воде. Промывание пластинок должно быть весьма тщательным; даже следы гипосульфита, остающиеся в пластинке, могут со временем дать на ней желтые пятна. Промывание ведется либо в кюветках в течение не менее 2 часов, причем вода в это время 5—6 раз должна быть сменена, либо в текучей воде в *промывном баке* (фиг. 25), в который пластинки вставляются вертикально в пазы его и промываются в течение $^{3}/_{4}$—1 часа водой, втекающей из крана в бак и вытекающей из него через посредство сифонных трубок. Вымытые негативы сушатся на воздухе в особых станках (фиг. 26), что длится обыкновенно несколько часов; сушка не должна производиться в очень теплом месте или на солнце, так как желатиновый слой может расплавиться и потечь. Сушку можно чрезвычайно ускорить, если опустить предварительно пластинки в безводный алкоголь, который извлечет из пластинок почти всю заключающуюся в них воду. Готовый негатив может оказаться неудовлетворительным вследствие 1) ошибки в экспозиции и 2) ошибки в проявлении. Первая узнается по выработанности теней (прозрачных мест); если даже самые глубокие тени покрыты легким черным налетом *(вуаль)*, то пластинка передержана, если же пластинка и в более глубоких полутонах совершенно прозрачна, то пластинка недодержана. Ошибки в проявлении узнаются по относительной черноте ярких светов; если даже самые яркие света слишком прозрачны, то негатив недопроявлен, если же и слабые тени затянуты так же черно, как и света, то пластинка перепроявлена. Недопроявленные негативы и вообще такие, в которых нет надлежащего контраста между тенью и светом, можно исправить *усилением*. Этот процесс основан на увеличении размеров зерен серебра в негативе; на фиг. 27 *A* и *B* показаны две микрофотографии с чувствительного слоя пластинки до и после усиления, на которых ясно видно увеличение размера частиц.

Из методов усиления наиболее известен следующий: сухой негатив кладут в 5 % раствор сулемы (двухлористой ртути, $HgCl_2$), в котором пластинка начинает мало-помалу сереть (образование Ag_2Cl и Hg_2Cl_2); чем интенсивнее желательно усиление, тем дольше (даже до полного побеления) оставляют пластинку в сулеме. Вымыв старательно пластинку, погружают ее в 100 куб. см воды, к которым добавлено 5—10 куб. см нашатырного спирта; в этом растворе негатив чернеет и вынимается, когда приобретет желаемую силу. Перепроявленные и передержанные негативы и вообще негативы, в которых замечается серая серебряная вуаль, покрывающая и самые прозрачные места (глубокие тени оригинала), могут быть исправлены *ослаблением* их. Наиболее употребительный ослабитель состоит из 100 куб. см 25 % раствора серноватистокислого натра в смеси с 5—10 куб. см 10 % раствора красной кровяной соли (железосинеродистого калия); в этом растворе пластинка остается до тех пор, пока не получится желаемое ослабление. Ослабление не дает таких определенных результатов, как усиление. Чтобы предохранить поверхность негатива от повреждений, ее покрывают часто *лаком* (раствор шеллака или сандарака в спирту). Так назыв. *матлаки*, придающие матовую поверхность пластинке и облегчающие таким образом ретушь ее, имеют состав обыкновенных лаков, но разведены на эфире с добавлением бензола. До покрывания лаком или после него негатив подвергают *ретуши*, т. е. заделке тех пятнышек, точек и вообще недостатков, которые могут встретиться в желатиновом слое; это вообще не трудно. В портретной Ф. ретушь требует большого умения и художественного чутья. Подробнее — см. XXVI, 624.

9. *Позитивный процесс*. Позитивы печатаются в *копировальных рамках* (фиг. 28), состоящих из деревянной рамки, в которую вкладывается негатив, желатиной внутрь; на нее кладется светочувствительная бумага, которая прижимается к негативу

крышкой. Негатив держится в рамке краями своими; если негатив больше 13 × 18 см, то стекло негатива легко может лопнуть от нажатия крышки; в этом случае негатив кладется на толстое зеркальное стекло, врезанное в рамку. Заряженная рамка выставляется на свет, и за ходом появления изображения следят, открывая половину крышки, приподнимая ее и отгибая половину листка чувствительной бумаги. О различных позитивных процессах с проявлением и без него см. XXIV, 227 и XXIII, 834 (Платинотипия). В нижеследующем дано будет описание только двух не изложенных в указанных местах процессов.

Пигментный (угольный) способ основан на открытом Тальбо в 1853 г. свойстве желатины, содержащей двухромокислый кали, делаться нерастворимой в теплой воде под влиянием освещения. Представим себе, что мы растворим в горячей воде желатину и двухромокислый кали, подмешаем к раствору какой-либо нерастворимой в воде краски *(пигмент)*, нанесем слой такой смеси на кусок бумаги и дадим желатине застыть. Если кусок такой бумаги подвергнуть освещению под негативом, то под прозрачными местами последнего (тени) желатина сделается нерастворимой, под непрозрачными местами (света) сохранит свою способность растворяться; если подвергнуть кусок бумаги обработке теплой водой, то на местах ее, соответствующих светам оригинала, желатина растворится и обнажится белая бумага; места же, соответствующие теням оригинала, останутся темными. Пигментный способ в действительности, однако, пришлось для правильной передачи полутеней сделать более сложным. Пусть *N* (фиг. I) будет копируемый на пигментную бумагу негатив, *cc* — совершенно темные места его, *a* — совершенно прозрачная часть, *b* — полутень. Фиг. I. Схема пигментного печатания.При копировании на пигментный слой *g*, нанесенный на бумагу *PP*, свет в *x* и *x* проникнет под прозрачными местами *aa* негатива глубоко и сделает желатину до

самой бумаги нерастворимой; под полутенью *b* действие света проникнет не так глубоко, и желатина будет нерастворимой лишь в более или менее глубоком слое *yy* с поверхности. При обработке теплой водой все растворится, кроме теней *xx*, полутень же *yy*, лишенная поддержки бумаги, оборвется. Чтобы предупредить это, экспонированную бумагу наклеивают желатиновым слоем на лист липкой бумаги *RR;* в теплой воде первоначальный подслой *PP* можно отделить от желатины, которая останется теперь приклеенной к *RR* (фиг. I *d*); очевидно, что теперь при дальнейшем проявлении теплой водой полутени останутся на бумаге и не рискуют сорваться. Полученное таким образом изображение является обращенным (как зеркальное изображение — правая сторона оригинала является левой стороной изображения). Если это нежелательно, то производят второй перенос слоя на другой кусок бумаги; для этой цели отпечаток крепко прижимается к бумаге, покрытой столь липким слоем, что желатиновый слой переходит на нее, бумага же *RR* может быть с желатинового слоя стянута. Если негатив получен на тонкой пленке, то можно, понятно, избежать второго переноса, печатая на пигментной бумаге под перевернутым желатиновой стороной вверх негативом. Пигментная бумага продается в виде длинных листов, крытых желатиной, содержащей краску (черная бумага содержит уголь, отчего пигментный способ и называют иногда «угольным»). Чтобы сделать бумагу светочувствительной, ее погружают на 3—5 минут в 2—5-процентный раствор двухромокислого калия ($K_2Cr_2O_7$); высушенная в темноте бумага сохраняется, не портясь, около 5—6 дней. Очувствленная пигментная бумага печатается под негативом, как всякая другая; так как, однако, ход печатания на самой бумаге не делается видимым, то для регулирования экспозиции пользуются фотографическими *фотометрами* (фотометр Винна — фиг. 29). Задняя крышка металлического ящичка снабжена рядом отверстий, величина которых растет согласно некоторому закону, и

закрыта куском молочного стекла. На некотором расстоянии под отверстиями находится стеклянная пластинка, закрашенная черным лаком, в котором выцарапаны против отверстий задней крышки прозрачные кружки, обозначенные буквами и цифрами. Цифра 1, находящаяся под наибольшим отверстием, освещена сильнее всего; размеры отверстий таковы, что освещение равномерно падает от кружка к кружку и у последнего кружка *(P)* таблички в 250 раз меньше, чем у первого. Посредством передней крышки к табличке прижимается кусок целлулоидной бумаги. Фотометр выставляется рядом с копировальной рамкой на свет, и когда из ряда опытов найдено надлежащее время экспозиции для данного негатива, то открывают фотометр и замечают, который номер таблички еще заметно пропечатался на целлулоидной бумаге; при дальнейшем копировании этого негатива нужно, очевидно, экспонировать до тех пор, пока в фотометре не появится замеченный номер. Экспонированный пигментный слой для проявления переносят на новый подслой. 1) В случае *простого переноса* отпечаток погружается в холодную воду вместе с куском бумаги для простого переноса и прикладывается к последней желатиновым слоем; по вынутии из воды обе бумаги крепко прижимаются друг к другу прокатыванием по ним резинового валика. Бумага для простого переноса имеется в продаже (бумага, крытая свернувшимся белком или раствором шеллака в спирте), но в качестве ее может служить также обыкновенная меловая бумага.

Если готовят диапозитив (см.), то вместо бумаги пользуются кусками стекла, покрытыми слоем 5 % раствора желатины, обработанной 5 % раствором формалина (40 % раствор формальдегида). Для проявления склеенные куски бумаги погружают в теплую (28—30° Ц.) воду; через 1—2 минуты первоначальный подслой настолько отделится от желатины, что подслой можно легко стянуть и желатина останется приклеенной к бумаге для простого переноса. Под

действием теплой воды происходит растворение желатина и проявление снимка; его продолжают до тех пор, пока не заметно будет дальнейшего растворения, затем закрепляют (дубят) желатину в 5 % растворе квасцов, высушивают, и снимок готов. В случае *двойного переноса* пигментный слой переносят на специальную «бумагу для проявления» (покрыта липким слоем, напр. каучука), отделяют от первоначального подслоя, проявляют, дубят и сушат как выше. Для второго переноса отпечаток погружают в холодную воду и подводят под него кусок «бумаги для второго переноса» (покрыта слоем слабо растворимой хромированной желатины), подогретой предварительно в теплой воде настолько, чтобы поверхность ее сделалась липкой. Оба куска бумаги прижимают друг к другу слоем к слою; если их высушить в таком виде, то бумага для проявления легко отстает и оставляет желатину на новом окончательном подслое. Пигментный способ более сложен, чем другие способы позитивного печатания, но искупает этот недостаток удивительной красотой и нежностью даваемых им результатов, разнообразием окрасов, допустимых в отпечатках, а также полной неизменяемостью их с временем. Ввиду всех этих достоинств лучшие художественные мастерские, приготовляющие фотографические воспроизведения с картин (Braun & C° в Дорнахе, Hanfstängel в Мюнхене, «Photographische Gesellschaft» в Берлине) пользуются пигментным способом. Лучшие бумаги для этого способа готовит «Autotype C° в Лондоне и Braun u. C°» в Дорнахе (Эльзас). Существует несколько видоизменений пигментного способа, значительно менее распространенных (напр. озотипия, печатание на бумаге «Charbon-Velours» Артига и т. д.); из них особенно стоит указать лишь на «гуммиарабиковое печатание», представляющее обыкновенное пигментное печатание без переноса на хромированной аравийской камеди. Так как нежные полутоны исчезают при проявлении, то проявленный отпечаток покрывают иногда другим чувствительным

слоем, на котором пропечатывают полутоны, иногда даже третьим слоем. Больших размеров отпечатки, полученные по этому способу, производят очень цельное впечатление благодаря отсутствию мелких деталей, пестрящих изображение и делающих его беспокойным; этот модный теперь способ позитивного печатания по характеру подходит к модному теперь направлению в живописи.

10. *Светокопирование*. Для размножения планов, заводских чертежей и т. п. обычные методы позитивной печати слишком дороги или слишком сложны; поэтому для этой цели применяют особенные методы размножения посредством света, которые объединяют обыкновенно под названием *методов светокопирования*. Наиболее распространенные методы светокопирования основаны на свойстве солей окиси железа в соединении с каким-нибудь органическим веществом раскисляться под влиянием света в закиси. Эти изменения в составе можно проявлять посредством реактивов, обнаруживающих некоторым окрашиванием либо присутствие неизмененных солей окиси, либо появление вновь образовавшихся под влиянием света закисей. В качестве таких реактивов можно пользоваться либо красной кровяной солью ($FeCy_6K_3$), дающей с солями закиси железа синий осадок, либо желтой кровяной солью ($FeCy_6K_4 + 3H_2O$), дающей с солями окиси синий осадок, с солями закиси белый. Сообразно с этими двумя реактивами существуют два способа светокопирования при помощи солей железа. *Первый способ* дает с прозрачного чертежа на бумаге или кальке рисунок из белых линий на синем фоне. Бумага покрывается смесью равных частей нижеследующих двух жидкостей: a) 375 кб. см воды, 80 кб. см хлорного железа (45° Боме), 175 кб. см раствора аммиака и 95 гр. виннокаменной кислоты; b) 370 кб. см воды и 80 гр. красной кровяной соли; высушенная в темноте бумага имеет желтовато-зеленый свет и сохраняется довольно долго, не портясь. Копируют

под чертежом, пока не выступит серый рисунок, и проявляют в чистой воде, пока рисунок (ярко-белые линии на густо-синем фоне) не выступит совершенно ясно, затем моют и сушат. Если промытый отпечаток обработать сначала 3 % раствором танина, а затем 2,5 % раствором соды, то фон из синего делается буро-черным. *Второй способ* дает с чертежа рисунок синими линиями на белом фоне. Светочувствительная смесь составляется из 20 кб. см 20 % раствора аравийской камеди, 8 кб. см 50 % раствора виннокаменной кислоты и 5 кб. см 50 % раствора хлорного железа. Образующаяся при смеси кашица размазывается по бумаге, и затем быстро высушивают. Экспонируют до тех пор, пока изображение не вырисуется ясными белыми линиями на темном фоне. Проявляют 20 % раствором желтой кровяной соли, которым (посредством кисти) покрывают отпечаток. Как только весь рисунок (синие линии на белом фоне) выступит, отпечаток промывают и опускают в 10 % раствор соляной кислоты, растворяющей и удаляющей из бумаги остатки солей; после нового промывания отпечатки сушатся. Кроме описанных двух способов светокопирования, существует целый ряд других; из них стоит назвать следующие: a) *анилиновое печатание*, основанное на том, что на неосвещенных местах бумаги, покрытой двухромокислым калием и фосфорной кислотой, образуются под влиянием паров анилина анилиновые краски, между тем как на освещенных местах такие краски не образуются; b) *чернильный способ*, основанный на переходе солей окиси железа под влиянием освещения в соли закиси и на образовании черного осадка под влиянием действия танина на соли окиси; c) *негрография*, представляющая упрощенный пигментный способ с прозрачным чувствительным слоем, в котором при проявлении не подвергавшиеся освещению части вымываются до бумаги; на отпечаток наносится затем какая-либо жирная краска, которая плотно пристает к обнаженным местам бумаги и легко смывается с нерастворимой желатины. К этой же группе можно

отнести те способы позитивного печатания, которые основаны на светочувствительности некоторых солей железа и лежат в основании приготовления целого ряда находящихся в продаже позитивных бумаг, предназначенных для печатания с обыкновенных негативов и дающих все серо-черный рисунок на белом фоне (калитипная, аргентотипная, платиноидная бумага). Все эти бумаги, предназначенные заменить дорогую платинотипию (XXIII, 834), малоудовлетворительны, так как сравнительно трудно получить на них полную белизну фона. Приготовление копий с очень больших чертежей представляет немалые затруднения, в особенности, если в чертеже есть плохо разглаженные складки, так как очень трудно настолько плотно прижать друг к другу чертеж и чувствительную бумагу, чтобы линии чертежа отпечатались совершенно резко. В последнее время заводы, которым приходится часто печатать копии с больших чертежей, начали пользоваться пневматическими копировальными рамками (фиг. 30), в которых из пространства между оригиналом и чувствительной бумагой высасывается воздух и бумага прижимается к чертежу атмосферным давлением. Ввиду непостоянства дневного освещения многие заводы перешли также к печатанию копий с чертежей при электрич. освещении вольтовыми дугами. О различных специальных приемах и методах Ф., как то: увеличении и уменьшении снимков, микрофотографии, стереоскопической фотографии и т. д. — см. специальные курсы по этому предмету (см. литературу Ф.). По астрономической фотографии и фотограмметрии — см. специальные статьи; по Ф. лучами Рентгена — см. XXVI, 586. О Ф. в естественных цветах — см. Цветная фотография.

11. *Литература* Ф. весьма обширна и детальна; почти по всем отделам Ф. существуют специальные руководства; мы перечислим лишь основные сочинения по фотографии, отсылая относительно сочинений по отдельным вопросам к изданному книжным магазином

К. Л. Риккера в С.-Петербурге библиографическому указателю «Русская и иностранная фотографическая литература» (СПб., 1901). Обширные, энциклопедического характера сочинения по фотографии, обнимающие все отделы ее, следующие: J. M. Eder, «Ausführliches Handbuch der Photographie» (4 т.); H. W. Vogel, «Handbuch d. Photographie» (4 т.); C. Fahre, «Traité encyclopédique de photographie» (6 т.; дополняется новыми выпусками, последний в 1897 г.). Из огромного количества менее подробных руководств укажем, как на лучшее, на F. Schmidt, «Compendium d. praktischen Photographie» (8 изд., 1902; русский перевод Г. Буяковича, 2 изд., 1902) и того же автора руководство для начинающих «Photographisches Vadesmecum» (1900). Из русских руководств лучшие: А. К. Ержемский, «Самоучитель Ф.» (СПб., 2 изд., 1899); П. Дементьев, «Практическое руководство к Ф.» (СПб., 2 изд., 1893) и И. Карпов, «Руководство к изучению Ф.» (СПб., 5 изд., 1894). Руководство по Ф. для научных целей вообще: Kaiserling, «Praktikum d. wissenschaftlichen Photographie» (1898). Микрофотография: Marktanner-Turneretscher, «Die Mikrophotographie» (1890), и Neuhaus, «Lehrbuch d. Mikrophotographie» (1898). Фотограмметрия и астрономическая фотография см. соответственные статьи. Стереоскопическая фотография: Steinhauser, «Theoretische Grundlagen für die Herstellung der Stereoskopenbilder» (1897), и Bergling, «Stereoskopie» (1896). Подводная фотография: L. Boutan, «La photographie sous-marine» (1900). Фотографическая оптика: см., также M. v. Rohr, «Theorie u. Geschichte des phot. Objective» (1899). Моментальные камеры: Krügener, «Die Hand-Camera» (1898). Относительно множества сочинений по отдельным фотографическим процессам см. вышеупомянутую библиографию Риккера. Художественная сторона Ф.: Robinson, «Pictorial effect in photography» (1893, нем. перевод); Hinton, «Practical pictorial photography» (1899, нем. перевод); Miethe, «Künstlensche

Landschaftsphotographie» (1897). Фотографии и ее применениям посвящены более 50 специальных журналов; из них более замечательны: «Photographische Correspondenz», «Photographische Mitteilungen», «Photographische Rundschau», «Bulletin de l'Association belge de Photographie», «Photo-Revue», «British Journal of photography», «American Journal of photography», «Photographic Times» и другие, а также издания фотографических обществ. Русские журналы по Ф. см. Фотографические журналы. Из фотографических ежегодников выдаются: «Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik» Eder'a (с 1886 г.); «Annuaire de la photographie» (с 1891 г.); «British journal photogr. almanac» и «American annual of photography». На русском языке с 1892 по 1897 г. выходил «Фотографический ежегодник» П. Дементьева. Много полезных сведений о новых конструкциях камер, объективов и принадлежностей Ф. можно также найти в подробных каталогах больших заводов и складов фотографических принадлежностей. *А. Г.*