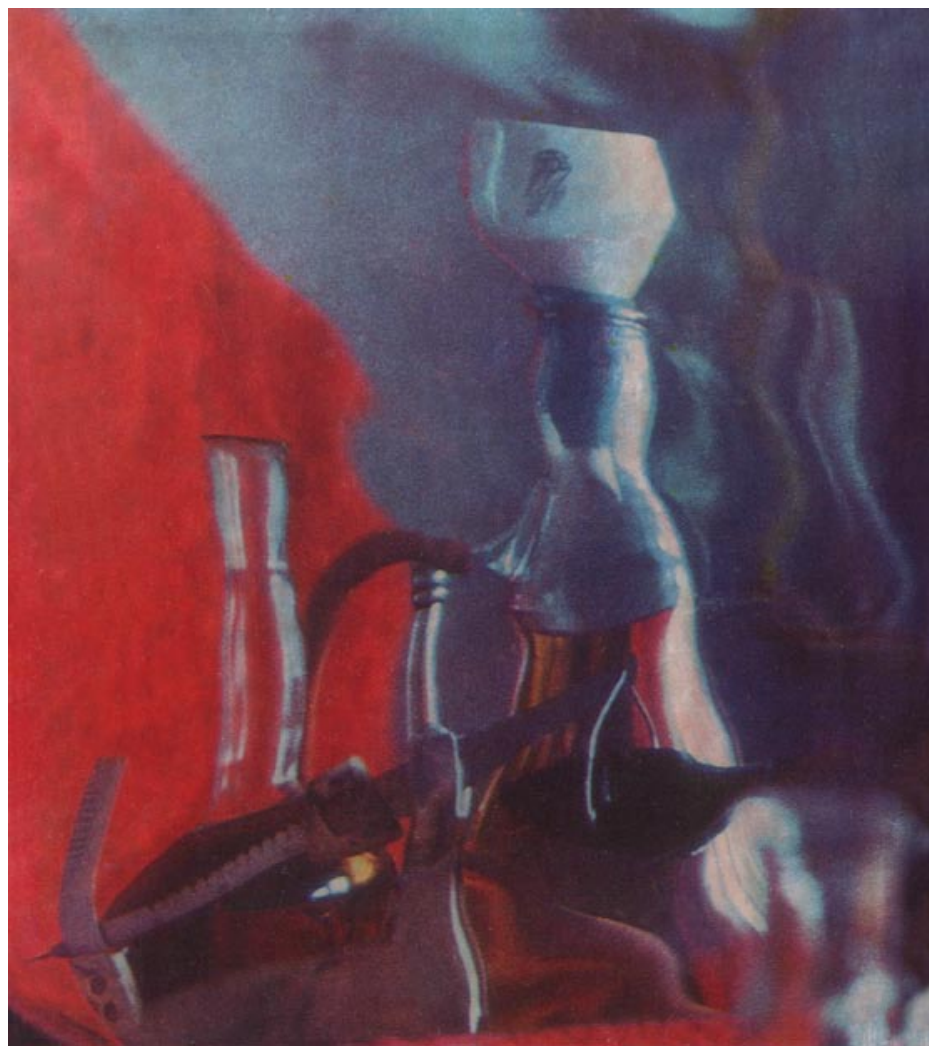




P. KARPAVIČIUS

fotografijos vadovas

P. KARPAVIČIUS

fotografijos vadovas

VILNIUS „MOKSLAS“ 1980



Specialiai naujienų grupei
omnitel.foto.binaries
nuskanavo ir sudėjo o.f.b.
diskusijų narys v.pavardenis,
2007-03-31, Druskininkai

Recenzavo V. JUODAKIS

Chemijos klausimais konsultavo chem. dr. prof. R. BALTRUŠIS

Knygą iliustravo ir apipavidalino autorius

Specialiai naujienų grupei
omnitel.foto.binaries
nuskanavo ir sudėjo o.f.b.
diskusijų narys v.pavardenis,
2007-03-31, Druskininkai

4911000000
32304—124
K M 854(08)—80

© Leidykla „Mokslas“, 1980

TURINYS

1. ŠVIESA	
Šviesos prigimtis. Gamtinė šviesa	5
Dirbtiniai šviesos šaltiniai	8
Fotometriniai dydžiai	11
2. FOTOAPARATAS	
Fotoaparātų klasifikacija	13
Objektyvas	14
Keičiamieji objektyvai	15
Užmaunamieji lęšiai	16
Objektyvo šviesos stiprumas	16
Objektyvo regėjimo lauko kampas	17
Objektyvo ryškumo juosta	18
Diaphragma	19
Priemonės vaizdo ryškumui nusfatyti	20
Užraktai	23
Ekspozicijos trukmės skalė	24
Vaizdo iešikliai	24
Fotoaparato ir optikos prietaisų priežiūra	27
3. FOTOGRAFINĖS MEDŽIAGOS IR JŲ SAVYBĖS	
Fotografinių medžiagų sandara	29
Fotomedžiagų jautrumas šviesai	32
Fotomedžiagų jautrumas spalvoms	34
Fotomedžiagų kontrastingumas	35
Fotografinė platumas	36
Fotografinis ir frikcinis vualis	37
Grūdėtumas. Skiriamoji geba	38
Negatyvinės fotomedžiagos	39
Inversinės ir diapozityvinės fotomedžiagos	41
Specialios paskirties fotomedžiagos	43
Fotopopieriai	45
Fotopopierių rūšys ir savybės	47
Užsieniniai fotopopieriai	49
Spalvotųjų fotopopierių klasifikacija	52
Fotografinių medžiagų laikymas	53
4. FOTOGRAFAVIMAS	
Ekspozicijos trukmė	56
Vaizdo ryškumo nustatymas	57
Motyvo parinkimas	58
Kompozicija	59
Portretinės nuotraukos	60
Interjero nuotraukos	61
Fotografavimas dirbtinėje šviesoje	62
Reprodukavimas	63
Makronuotraukos ir mikronuotraukos	65
Stereoskopinės nuotraukos	66
Šviesos filtrai	67
5. NEGATYVINIS PROCESAS	
Slaptasis atvaizdas	73
Ryškinimas	74
Ryškų sudėtis	75
Ryškų savybės	77
Praskiestų ryškų savybės	80
Ryškų patvarumas	81
Ryškų temperatūra	82
Fotografinės medžiagos fiksavimas	83
Negatyvinės fotomedžiagos plovimas	84
Negatyvinės fotomedžiagos džiovinimas	86
Emulsijos kietinimas	87
Negatyvinio atvaizdo silpninimas ir stiprinimas	87
Būdai negatyvo grūdėtumui ir kontrastingumui sumažinti	91
Negatyvų retušavimas	92
Retušavimo priemonės ir įrankiai	94
Prieš ryškinimą užfiksuoto atvaizdo atgaivinimas	98
6. POZITYVINIS PROCESAS	
Fotopopieriaus parinkimas	99
Kontaktinis spausdinimas	100
Projekcinis spausdinimas	101
Nuotraukų ryškinimas	105
Nuotraukų fiksavimas. Vualio pašalinimas	105
Nuotraukų plovimas	106
Nuotraukų džiovinimas	107
Pageltusių nuotraukų atgaivinimas	110
Nuotraukų sodrumo pagerinimas. Lakavimas	111
Pozityvų retušavimas	112
Nuotraukų lyginimas, apkarpymas ir klijavimas	114
Fotonuotraukų tonavimas	116
7. FOTOCHIMINĖS MEDŽIAGOS	
Rūgštys, šarmai ir druskos	122
Fotocheminės medžiagos	123
Fotocheminių medžiagų laikymas	125

Fotografijoje vartojamų cheminių medžiagų skiriamosios žymės	126	Spalvotųjų filmų, išryškintų juodos-baltos fotografijos ryškiais, atgaivinimas	177
Konservuojančios medžiagos	128	Spalvotųjų pozityvinių filmų „Orwocolor“ ryškimo būdas ir tirpalai	178
Skatinančios medžiagos	129	Spalvotų grafikų ir piešinių reprodukovimas	179
Antivualinės medžiagos	131	Juodų-baltų nuotraukų darymas iš spalvotų skaidrių	180
Pagalbinės fotografinės medžiagos	133	C. SPALVOTASIS POZITYVINIS PROCESAS	181
8. FOTOGRAFINIŲ TIRPALŲ RECEPTŲ		Spalvų koregavimo būdai	183
A. NEGATYVINIAI RYŠKALAI	135	Šalyje gaminamų spalvotųjų fotopopierių apdorojimas	185
Normaliai veikiantys smulkiagrūdžiai ryškalai	135	Užsieninių spalvotųjų fotopopierių apdorojimas	189
Greitai veikiantys ryškalai	143	10. FOTOGRAFIKA IR TAIKOMOJI FOTOGRAFIJA	
Ryškalai, didinantys negatyvo kontrastingumą	144	Fotograma	195
Ryškalai, vartojami aukštoje temperatūroje	145	Siluetas	196
Ryškals, vartojamas žemoje temperatūroje	147	Šviesių tonų pozityvai	197
Ryškalai, didinantys filmo jautrumą	147	„EDFV“ metodas	200
B. POZITYVINIAI RYŠKALAI	150	Judesio efektas fotografijoje	201
Normaliai veikiantys ryškalai	150	Liuminografija	202
Ryškalai pasenusioms fotomedžiagoms ryškinti	152	Perzono metodas	203
Išidėmėtinios pastabos	153	Izohelija	203
Fiksažai	154	Polichromija	207
Fiksažų patvarumas ir našumas	156	Monochromija	210
Fiksažų regeneravimas	158	Pseudosoliarizacija	210
9. SPALVOTOJI FOTOGRAFIJA		Spalvotoji pseudosoliarizacija	215
Spalvų gavimo būdai	162	Heteroreliefas	216
Spalvotųjų fotomedžiagų ypatumai	164	„S“ efektas	217
A. SPALVOTASIS NEGATYVINIS PROCESAS	165	Vizualinė fikcija	219
Šalyje gaminamų spalvotųjų negatyvinių filmų apdorojimo būdas ir tirpalai	166	Simultaniinis portretas	219
Negatyvinių filmų „Orwocolor“ apdorojimo būdai ir tirpalai	168	Heliobromas	220
Negatyvinių filmų „Orwocolor NC-19 Mask“ apdorojimo būdas ir tirpalai	170	Retikuliacija	220
B. SPALVOTASIS INVERSINIS PROCESAS	171	Rastrinės nuotraukos	221
Inversinių filmų ЦО-22, ЦО-32Д, ЦО-90Л apdorojimo būdas ir tirpalai	172	Negatyvas vietoj pozityvo	223
Spalvotųjų inversinių filmų „Orwochrom“ apdorojimo būdas ir tirpalai	173	Įvairiapusė fotonuotrauka	223
Spalvotų skaidrių atspalvio koregavimas	176	Fotomontažas	223
		Koncentrinė fotografija	231
		„Šviesa iš šviesos“	232
		Kazeinografija	233
		Fizinis ryškinimas	233
		Strukažas ir fokalkas	234
		Nuotraukų maskavimas	234
		Fotošaržas	236
		Fotografija ant audinių	237
		Fotokeramika	239
		Saugumo technika	243
		Fotografijos terminų ir fotocheminių medžiagų žodynėlis	247
		Dalykinė rodyklė	273
		Literatūra	274

I. ŠVIESA

ŠVIESOS PRIGIMTIS. GAMTINĖ ŠVIESA

Fotografiniai reiškiniai yra glaudžiai susiję su šviesa. Pats žodis „fotografija“ lietuviškai reiškia „šviesoraštis“ (gr. *phōtos* — šviesa, *graphō* — rašau). Fotografijos praktikoje naudojami įvairūs šviesos šaltiniai, skirtingai veikiantys fotografines medžiagas.

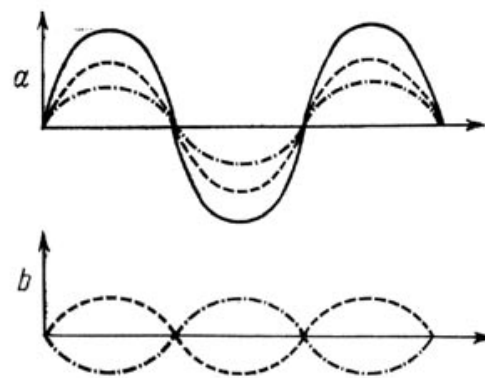
Šviesos šaltiniai skirstomi į gamtinius ir dirbtinius. Gamtiniai šviesos šaltiniai — tai Saulė, Mėnulis ir žvaigždės.

Dienos šviesa yra tiesioginės saulės šviesos ir nuo aplinkinių kūnų atsispindėjusios šviesos mišinys. Pagal Maksvelo teoriją šviesa sklinda elektromagnetinėmis bangomis. Regimosios šviesos bangų

ilgis λ (lambda) yra nuo 400 iki 760 nanometrų (miliardųjų metro dalių). Kai į vandenį įmetame netoli vienas nuo kito du akmenukus, vandens paviršiuje atsiradusios apskritiminės bangos vienu momentu susitinka.

Kur susiduria dviejų bangų viršūnės, toje vietoje bangavimas sustiprėja, o kur vienos bangos viršūnė patenka į kitos bangos įdubą, bangavimas susilpnėja, — viena banga tarsi prigesina kitą. Fizinis reiškinys, kai bangos vienos kitas sustiprina (1.1 pav., a), susilpnina arba visiškai panaikina (1.1 pav., b), vadinamas bangų interferencija.

Kadangi šviesa yra elektromagnetinės bangos, ji taip pat gali interferuoti. Beje, interferuoti gali tik koherentinės šviesos bangos, pavyzdžiui, to paties šaltinio šviesa, atsispindėjusi nuo dviejų kampu sustatytų veidrodžių.



1.1 pav. Šviesos spindulio interferencijos schema: a — šviesos bangos sustiprėjimas, b — susilpnėjimas arba panaikinimas

● Koherentinėmis vadinamos vienodo dažnio bangos, kurių fazių skirtumas visą laiką pastovus.

6 Taškinio šaltinio šviesa paprastai sklinda tiesiomis linijomis, su darančiomis šviesos spindulių pluoštą. Šviesos pluoštui apšviečiant kokį nors kūną, dalis krintančių spindulių atsispindi nuo jo paviršiaus. Šis reiškinys vadinamas šviesos atspindžiu. Šviesos spinduliai atsispindi praktiškai nuo visų kūnų paviršių, ir, kai į mūsų akis patenka atsispindėjusi šviesa, tuos kūnus matome. Šviesos atspindys gali būti taisyklingas (veidrodinis) ir išsklaidytas (difuzinis). Fotografijos praktikoje šviesos atspindys ne visuomet yra pageidaujamas, ypač nuo objektyvo lęšių paviršiaus atsispindinti ir į objektyvą nepatenkanti šviesos dalis. Kita vertus, fotografuojant kartais reikia naudoti atsispindėjusią — refleksinę — šviesą. Kaip įvairios medžiagos atspindi į ją krintančius spindulius, nurodyta 1 lentelėje.

1 lentelė

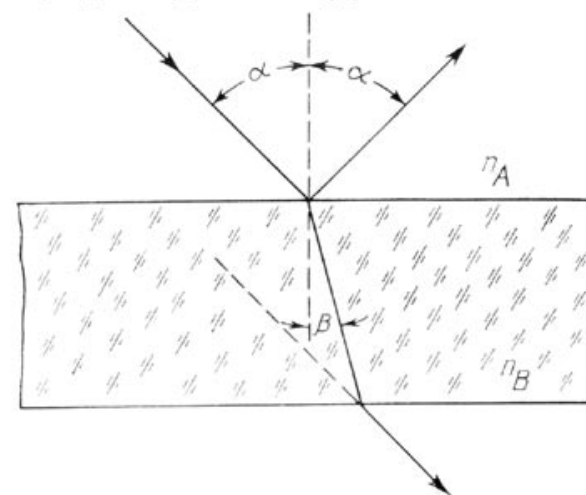
Santykinis šviesos atspindėjimas nuo skirtingų medžiagų

Medžiaga	Šviesos atspindėjimas %	Medžiaga	Šviesos atspindėjimas %
Poliruotas sidabras	91—95	Braižybinis popierius	76—82
Sidabruotas stiklas	80—88	Laikraštinis popierius	55
Veidrodis	68—71	Juodas popierius	5—6
Poliruotas aliuminis	65—75	Plytos (raudonos)	10—15
Poliruotas chromas	60—70	Sniegas	50—90
Balta skarda	65—69	Asfaltas	5—10
Geležis	52—56	Smėlis	15—35
Mėtinis aliuminis	60—65	Žaluma	4—20
Alumininiai dažai	60—64	Juodas aksomas	3—5
Balti klijiniai dažai	75—80	Balta medvilnė	35—45

Jeigu šviesos spinduliai iš vienos skaidrios medžiagos krinta į kitą ir tų medžiagų lūžio rodikliai yra skirtingi ($n_A \neq n_B$), tai jie ne tik atsispindi nuo paviršiaus, bet ir įeina į antrąją medžiagą, pakaitę kryptį. Tie spinduliai vadinami lūžusiais (1.2 pav.) Kampas α vadinamas kritimo kampu, o kampas β — lūžio kampu. Fotografijoje plačiai vartojami šviesos filtrai — spalvoto stiklo plokštelės lygiagrečiomis sienelėmis. Šviesos spindulys eidamas pro tokią plokštelę, lūžta du kartus: įeidamas į stiklą ir vėl išeidamas iš stiklo į aplinką. Praktiškai spindulys, praėjęs pro plokštelę lygiagrečiomis sienelėmis, tik truputį pasislenka ir lieka lygiagretus krintančiam spinduliui. Suprantama, kuo storesnis stiklo plokštelė ir didesnis šviesos spindulių kritimo kampas, tuo labiau juntamas šis efektas.

Jeigu saulės spindulys praeina pro stiklinę trikampę prizmę, ji ne tik lūžta, bet ir susiskaido į nuosekliai kintančius spindulius raudonus, oranžinius, geltonus, žalius, žydrus, mėlynus ir vio-

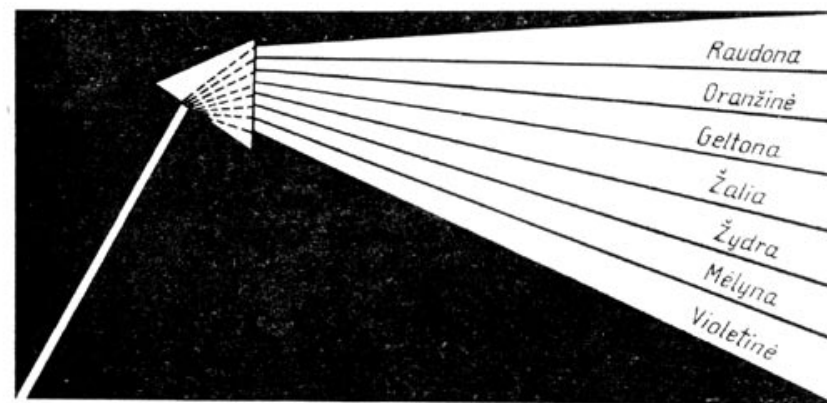
7
tinius. Visi tie spalvoti spinduliai sudaro ištisinę juostą (su tamaisiais Fraunhoferio linijomis), vadinamą ištisiniu spektru (1.3 pav.). Patogumo dėlei spektras skirstomas į tris plačias juostas: mėlynąją, žaliąją ir raudonąją.



1.2 pav. Šviesos spindulio lūžimo lygiagrečių sienelių plokštelėje schema

Vienos kurios nors spalvos, t. y. vieno bangos ilgio spindulys vadinamas monochromatiniu (vienspalviu), o daugelio spalvų — heterochromatiniu (keliaspalviu).

Kaip minėjome, šviesa sklinda tiesiai. Tačiau šis dėsnius galioja tik tada, kai sklisdama šviesa nesutinka tam tikro didumo kliūčių. Jeigu spindulį leisime pro labai mažą skylutę, jis nukryps nuo tie-



1.3 pav. Saulės spindulio dispersija

8 saus kelio. Šis reiškinys vadinamas šviesos difrakcija. O jeigu skylutė tērą 0,0005 mm skersmens, šviesa pro ją visiškai nepraeis.

Šviesos poveikis akiai ar fotojautriai medžiagai priklauso nuo krintančių spindulių energijos. Gamtinės šviesos energija kinta priklausomai nuo metų ir paros laiko.

2 lentelė

Santykinis saulės šviesos intensyvumas

(intensyvumas vasaros vidurdienį laikomas lygiu 100)

Valanda	Mėnuo					
	I ir XII	II ir XI	III ir X	IV ir IX	V ir VIII	VI ir VII
4	—	—	—	—	—	10
6	—	—	—	—	6	12
8	—	—	10	25	40	45
10	4	15	35	60	70	80
12	18	30	55	80	95	100
14	18	30	55	80	95	100
16	4	15	35	60	70	80
18	—	—	10	25	40	45
20	—	—	—	—	—	12

Dienos šviesoje pagrindinių — mėlynųjų, žaliųjų ir raudonųjų — spindulių yra po lygiai. Kitus šviesos šaltinius priklausomai nuo tų spalvų spindulių santykio matome vienokios ar kitokios spalvos. Labiausiai skiriasi įvairių šaltinių mėlynųjų ir raudonųjų spindulių srautai, o žaliųjų spindulių procentas beveik nesikeičia. Pavyzdžiui, dienos šviesa susideda iš 33% mėlynųjų, 34% žaliųjų ir 33% raudonųjų spindulių, o paprastos elektros lemputės šviesoje mėlynųjų spindulių tērą 11%, raudonųjų — 56% ir žaliųjų spindulių tiek pat, kiek ir dienos šviesoje, t. y. 33%.

DIRBTINIAI ŠVIESOS ŠALTINIAI

Dirbtiniai šviesos šaltiniai, šviečiantys tik įkaitę (žvakė, žibalinė lempa, elektros lemputė ir pan.), vadinami šiluminiais šviesos šaltiniais. Pastaruoju metu vis plačiau naudojamos liuminescencinės lempos, kurios skleidžia šviesą, tekant elektros srovei dujomis. Šios lempos beveik nekaista, bet ir jos apibūdinamos tomis pačiomis charakteristikomis, kaip šiluminiai šviesos šaltiniai. Bet kurio įkaitinto kūno spinduliuojamos šviesos spektras priklauso nuo temperatūros. Šylantis kūnas iš pradžių skleidžia tik nematomus infraraudonuosius spindulius. Kai temperatūra pasiekia 500 °C, ima sklisti matomieji spinduliai: iš pradžių raudonieji, to-

liau kylant temperatūrai, — oranžiniai, vėliau geltonieji ir pagaliau balta šviesa (balta šviesa įkaitinimas).

Įkaitintų kūnų spektras apibūdinamas spalvine temperatūra, kuri išreiškiama pagal absoliutinę temperatūros skalę kelvinais (K). Absoliutinės temperatūros skalės nulis — absoliutinis nulis — atitinka — 273 °C. Norint Celsijaus temperatūrą paversti kelvinais pagal absoliutinę skalę, reikia prie jos pridėti 273 °. Saulės spektras žemės paviršiuje dienos metu atitinka iki 5000—5500 K įkaitinto juodo kūno spektrą.

3 lentelė

Kai kurių šviesos šaltinių apytikslės spalvinės temperatūros

Šviesos šaltinis	Spalvinė temperatūra K	Šviesos atspalvis
Gamtinė šviesa		
Tiesioginė saulės šviesa:		
saulei tekant ar leidžiantis	1100—1500	Rausva
rytmetį ir pavakare	4900—5600	Balta
dieną (nuo 10 iki 16 val.)	5300—5800	Balta
Zydro dangaus šviesa (nuo 10 iki 16 val.)	12 000—26 000 ●	Žydra
Dienos šviesa (saulės šviesos ir dangaus atspindžių mišinys):		
kai dangus giedras, rytmetį ir pavakare nuo 10 iki 16 val.	5700—6200	Balta
kai dangaus 1/4—3/4 plotas debesuotas	6100—6500	Balta
kai dangus visai apsiniaukęs	6200—6700	Balta
Mėnulio šviesa	4900—7000	Balta
	4100	Balta
Dirbtinė šviesa		
Žibalinė lempa	2000—2050	Gelsva
Kaitrinė elektros lempa (100—500 W)	2400—2900	Gelsva
Prožektoriaus ir kinoprojektoriaus kaitrinė lempa	2900—3300	Gelsva
Fotolempos (275 ir 500 W)	3000—3500	Beveik balta
Magnio mišinys	3000—3700	Beveik balta
Vakuuminė lempa (blykstė)	3500—3900	Beveik balta
Specialūs šviesos šaltiniai, naudojami tiriant negatyvinių medžiagų sensibilizaciją	5000	Balta

● Rudenį ir žiemą — iki 12 000 K, vasarą — iki 14 000 K, o pavasarį — iki 26 000 K.

Šviesos šaltinis	Spalvinė temperatūra K	Šviesos atspalvis
Liuminescencinės lempos:		
baltos šviesos (BC)	3500 ± 300	Beveik balta
šaltos baltos šviesos (XBC)	4600 ± 500	Balta
dienos šviesos (DC)	6500 ± 1000	Balta
Impulsinė lempa (blykstė)	5000—7000	Balta
Stearino žvakė	1900—1920	Geltona
Kandela (žvakės etalonas)	2042	Gelsva
Lanko lempa (mažo intensyvumo)	3400—4000	Beveik balta
Lanko lempa (didelio intensyvumo)	4800—5500	Balta

Šviesos srauto spalva, taigi ir spalvinė temperatūra, priklauso nuo pagrindinių spalvų santykio. Kuo daugiau šviesoje mėlynųjų spindulių, tuo aukštesnė jos spalvinė temperatūra. Dirbtinės šviesos šaltiniai turi žemesnę, negu natūralios šviesos šaltiniai, spalvinę temperatūrą. Dėl to elektros lemputė skleidžia geltoną, o saulė — baltą šviesą. Išimtį sudaro tik tokie šviesos šaltiniai, kuriuose švyti dujos (gyvsidabrio lankas, fluorescencinės lempos ir pan.). Mat į jų šviesą akis reaguoja vienaip, o fotografinė emulsija — kitaip. Pavyzdžiui, mes visai nematome ultravioletinių spindulių, o beveik visų rūšių fotoemulsijos tiems spinduliams labai jautrios. Elektros lempos šviesą skleidžia įkaitintos volframinės vielės. Vakuuminėse blykstėse įkaista ir ūmai sudega deguonyje aluminis arba magnis. Liuminescencinės lempos švyti, kai argono, neono, gyvsidabrio arba natrio dujomis teka elektros srovė. Katodiniams spinduliams veikiant fluorą, švyti fluorescencinės lempos. Gyvsidabrinėse lemposse gyvsidabrio garų skleidžiamos šviesos spektrinę sudėtį dar pakeičia lempos vamzdelio fosforescuojančios sienelės. Impulsinės lempos (blykstės) duoda galingą šviesos impulsą, paveikus kelių šimtų amperų stiprumo išlydžio srovei ksenono dujas. Fotolempos taip pat skleidžia kur kas intensyvesnę šviesą negu paprastos tokio pat galingumo elektros lempos, nes pro jų volframinės vielės praleidžiama daug stipresnė elektros srovė. Tačiau dėl to labai sutrumpėja jų veikimo amžius (paprastos elektros lempos veikia 200—1000 val., o fotolempos — tik 4—8 val.).

Norint pratęsti lempų veikimo amžių, reikia mažinti įtampą. Tiesa, dėl to mažėja šviesos intensyvumas ir šviesos sraute atsiranda daugiau raudonųjų spindulių, bet juodos-baltos fotografijos praktikoje tai nėra labai svarbu.

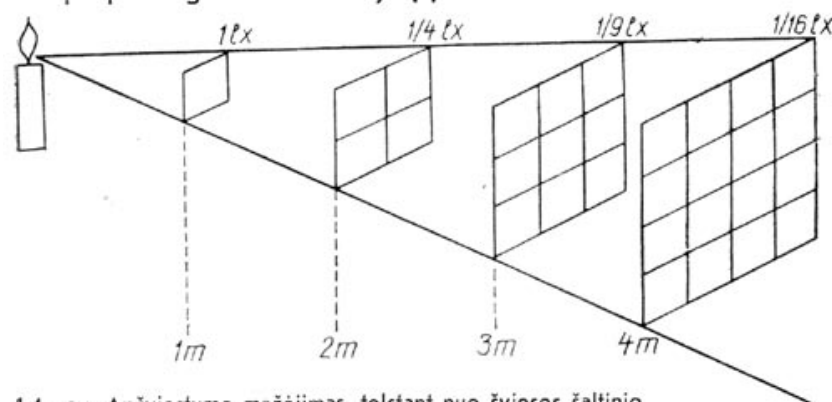
FOTOMETRINIAI DYDŽIAI

Šviesos šaltinio spinduliuojamos per laiko vienetą šviesos energijos kiekis, kuris vertinamas pagal sukliamą šviesos pojūtį, apibūdinamas šviesos srautu (šviesos spindulys yra tik geometrinė sąvoka). Šviesos srautas Φ matuojamas liumensais (lm). Nuo skleidžiamos šviesos srauto ir jo erdvinio pasiskirstymo priklauso paties šaltinio šviesos stiprumas. Šviesos stiprumu vadinamas šviesos srauto Φ santykis su erdvinio kampu ω , kuriuo sklinda tas srautas:

$$J = \frac{\Phi}{\omega}.$$

Šviesos stiprumo vienetas yra kandela (cd).

Kuo didesnis šviesos srautas krinta į apšviečiamą paviršių, tuo didesnis jo apšviestumas. Apšviestumas išreiškiamas šviesos srautu, tenkančiu ploto vienetui. Juo toliau nuo apšviečiamo paviršiaus yra šviesos šaltinis, juo didesnį plotą apšviečia tas pats šviesos srautas (žr. 1.4 pav.). Todėl paviršiaus apšviestumas (E) yra tiesiog proporcingas šaltinio šviesos stiprumui (J) ir atvirkščiai proporcingas atstumo iki jo (r) kvadratui.



1.4 pav. Apšviestumo mažėjimas, tolstant nuo šviesos šaltinio

Jeigu šviesos spinduliai krinta statmenai apšviečiamam paviršiui, tai galima užrašyti:

$$E = \frac{J}{r^2}.$$

Apšviestumo vienetas yra liuksas (lx). 1 lx apšviestumą sudaro 1 lm šviesos srautas, tolygiai pasiskirstęs 1 m² paviršiuje. Lengva

● Erdvinis kampas išreiškiamas paviršiaus S , kurį kūgis išpjauna sferoje, ir tos sferos spindulio r kvadrato santykiu: $\omega = \frac{S}{r^2}$. Jis matuojamas steradianais (sr).

- 12 paskaičiuoti, kad taip apšviečia 1 cd stiprumo šviesos šaltinis paviršių, nutolusį nuo jo 1 m. Šaltinio skaisčiu vadinamas šviesos stiprumo (šviečiančiam paviršiui statmena kryptimi) santykis su šviečiančio paviršiaus plotu. Iš dviejų vienodo šviesos stiprumo I šaltinių skaistesnis yra tas, kurio šviečiančiojo paviršiaus plotas F yra mažesnis. Skaisčiu apibūdinami ne tik šviesą spinduliuojantys, bet ir ją atspindintys paviršiai. Skaistis skaičiuojamas pagal formulę:

$$B = \frac{J}{F}$$

ir matuojamas nitais (1 nt = 1 cd/m²) arba stilbais (1 sb ≈ 1 cd/cm² = 10⁻⁴ nt).

Ekspozicija vadinamas šviesos energijos kiekis, kurį gauna apšviečiamas objektas per kokį nors laiko tarpą. Ekspozicija H randama, apšvietumą E padauginus iš apšvietimo trukmės t :

$$H = Et.$$

Ekspozicijos matavimo vienetas yra liuksas, padaugintas iš sekundės (lx·s).

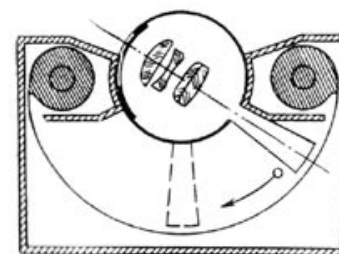
2. FOTOAPARATAS

Mūsų šalies pramonė gamina maždaug 40 fotoaparatus modelių ir kasmet jų išleidžia daugiau kaip 2,5 milijono. Šiuolaikiniai fotoaparatai veikimo principu iš esmės nesiskiria nuo savo prototipo „kameros obskuros“ („tamsaus kambario“). Pasikeitę tikrai kamerų gabaritai, atsirado tobulesni objektyvai.

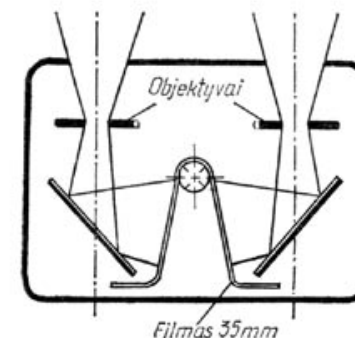
Fotoaparato schema labai nesudėtinga: priekinėje kameros sienelėje įstatomas objektyvas, o priešingoje — įdedama šviesai jautrios medžiagos sluoksniu padengta plokštelė arba juosta. Pro objektyvą į kamerą patekę spinduliai apšviečia fotomedžiagą, ir joje susidaro optinis atvaizdas.

FOTOAPARATŲ KLASIFIKACIJA

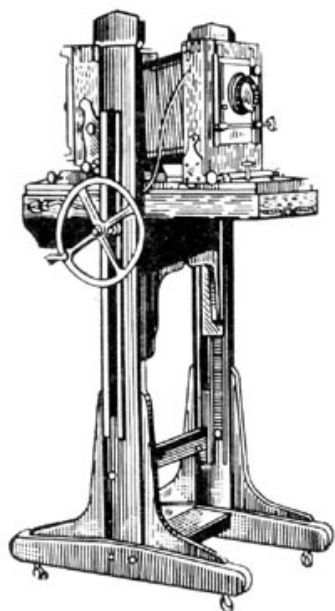
Fotoaparatai konstruojami, atsižvelgiant į jų paskirtį. Labiausiai paplitusios bendros paskirties fotokameros. Jų yra įvairių konstrukcijų ir formatų. Yra taip pat specialios paskirties fotoaparatai: panoraminiai (2.1 pav.), stereoskopiniai (2.2 pav.), pavidijoniniai (2.3 pav.) ir kt. Vieniems apa-



2.1 pav. Panoraminio fotoaparato schema



2.2 pav. Stereoskopinio fotoaparato schema

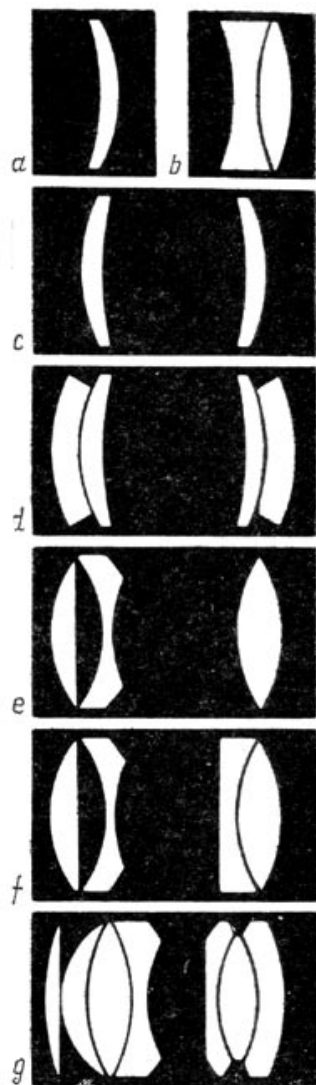


2.3 pav. Paviljoninio fotoaparato atvaizdas

ratams tinka siauri (35 mm) filmai, kitiems — platūs (6×9 cm), o paviljoniniams galima naudoti įvairių matmenų plokščius filmus bei plokšteles. Universalių aparatų, kurie tikėtų visų rūšių fotografiniams darbams, nėra. Beje, dažnai rezultatus lemia ne tiek aparato konstrukcija, kiek tobula optika (objektyvas) ir fotografo gabumai bei sumanymas.

OBJEKTYVAS

Kuo tobulesnės konstrukcijos objektyvas, tuo ryškesnis gaunamas atvaizdas, t. y. tuo didesnė objektyvo skiriamoji geba. Skiriamoji geba apibūdinama didžiausiu linijų skaičiumi, kurį objektyvas gali atvaizduoti 1 mm tarpe. Informaciniuose leidiniuose bei kataloguose nurodomos dvi skiriamosios gebos



2.4 pav. Objektyvų schema: a — monoklis (meniskas); b — achromatas; c — periskopas; d — aplanatas; anastigmatas; e — trijų lęšių, f — keturių lęšių, g — daugelio lęšių

reikšmės: objektyvo centrui ir kraštams. Mat objektyvo kraštuose yra didesnės optinės paklaidos, todėl mažesnis ryškumas.

Objektyvai būna labai įvairių konstrukcijų. Fotografinį atvaizdą galima gauti, naudojant ir paprasčiausią glaudžiamąjį lęšį. Toks objektyvas vadinamas menisku (2.4 pav., a). Tačiau jis yra netobuliausias, nes turi visus optinius trūkumus: sferinę, chromatinę (spalvinę) aberaciją, distorsiją, komą, vaizdo išlenkimą ir astigmatizmą.

Achromatas (2.4 pav., b) — objektyvas, suklijuotas iš glaudžiamąjo ir sklaidomojo lęšio — neturi chromatinės (ir iš dalies sferinės) aberacijos, bet kitos paklaidos menkina jo vertę.

Periskopas (2.4 pav., c) sudarytas iš dviejų meniskų, išdėstytų simetriškai abipus diafragmos. Šio tipo objektyvui būdingos visos optinės paklaidos, išskyrus distorsiją, kurią panaikina optiniame centre pastatyta diafragma.

Aplanatas (2.4 pav., d) yra labai panašios konstrukcijos į periskopą, tik vietoj meniskų yra įdėti achromatiniai lęšiai. Šis objektyvas neturi distorsijos ir iš dalies sferinės bei chromatinės aberacijos. Tinka portretinėms nuotraukoms daryti.

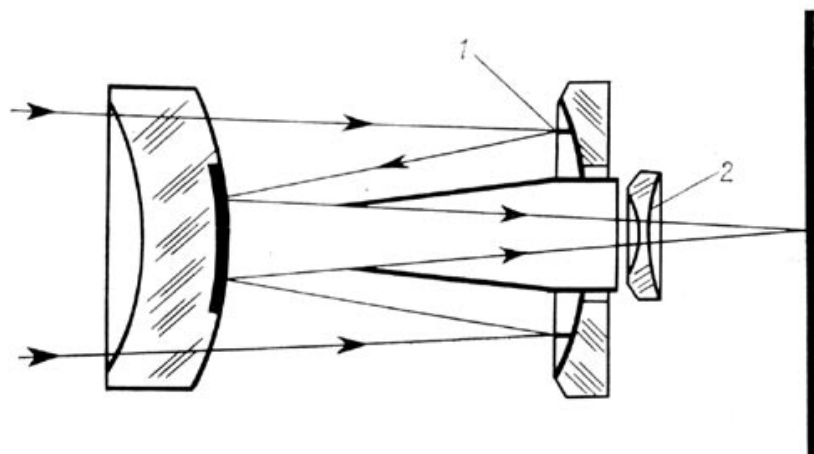
Anastigmatas (2.4 pav., e, f, g) yra šiuolaikinių objektyvų etalonas. Tai iš trijų, keturių ar daugiau lęšių sudarytas objektyvas. Iš šio objektyvo konstrukcijos pavadinimo matyti, kad jis neturi labai didelio trūkumo — astigmatizmo. Anastigmatas fokusuoja į tą patį tašką žydros ir gelfonos spalvos spindulius, o kitų konstrukcijų objektyvuose jų dispersija mažina vaizdo ryškumą. Ir čia lieka nesukoreguotas raudonųjų spindulių poveikis, bet jis nelabai pastebimas, naudojant panchromatinės sensibilizacijos fotomedžiagą.

KEIČIAMIEJI OBJEKTYVAI

Pagrindinis objektyvas, kuris komplektuojamas su fotoaparatu, ne visada patenkina fotografų poreikius, nes, naudojantis tik vienu objektyvu, fotografavimo galimybės ribotos. Pramonė gamina specialios paskirties teleobjektyvus ir plačiakampius objektyvus.

Teleobjektyvai nuo pagrindinių objektyvų skiriasi didesniu židinio nuotoliu. Jų konstrukcijos pagrindą sudaro sklaidomųjų lęšių kompleksas, „priartinantis“ fotografuojamąjį vaizdą. Teleobjektyvai naudojami ne tik nutolusiems objektams fotografuoti, bet ir portretinėms nuotraukoms daryti, taip pat kai norima išvengti rakursų — perspektyvinio vaizdo iškraipymo.

Šalies pramonė gamina du veidrodinius-meniskinius teleobjektyvus: MTO-500 ir MTO-1000, skirtus mažo formato veidrodinei kamerai. Tai didžiausio židinio nuotolio objektyvai (2.5 pav.).



2.5 pav. Teleobjektyvo schema: 1 — veidrodinis paviršius, 2 — sklaidomasis lęšis

Plačiakampio objektyvo regėjimo lauko kampas (žr. 17 psl.) yra žymiai didesnis negu normalaus objektyvo, todėl jis skirtas fotografuoti objektams, kurių dėl atstumo stokos negalima sutalpinti į vieną kadra, naudojantis normaliu objektyvu (2.6 pav.).



2.6 pav. Plačiakampio objektyvo schema

Plačiakampiai objektyvai iškreipia perspektyvą; tai reikia atsiminti, fotografuojant iš arti.

UŽMAUNAMIEJI (UŽDEDAMIEJI) LĘŠIAI

Norint pakeisti objektyvo židinio nuotolį ir tuo būdu gauti kitokį negatyvinio vaizdo mastelį, kartais naudojami užmaunamieji lęšiai.

Dažniausiai naudojami 1—3 dioptrijų glaudžiamieji lęšiai, skirti objektui fotografuoti iš arti. Tai ypač svarbu, darant makronuotraukas arba fotografuojant mažų matmenų objektus. Naudojantis užmaunamaisiais lęšiais, reikia prisiminti, kad jie sukelia optines paklaidas (ypač sferinę aberaciją), ir juo jie iškilesni, juo paklaidos didesnės. Mažiausias ryškumas būna kadro kraštuose, todėl, naudojantis užmaunamaisiais lęšiais, rekomenduojama gerokai sumažinti objektyvo diafragmos angą.

OBJEKTYVO ŠVIESOS STIPRUMAS

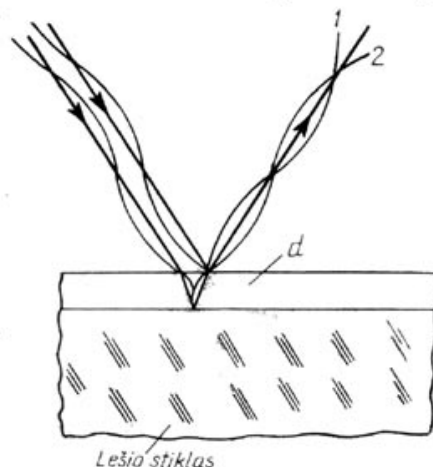
Apšviestumas, kurį sudaro objektyvas fotografinės medžiagos šviesai jautriame sluoksnyje, priklauso nuo vadinamosios santykinės angos (geometrinio šviesos stiprumo) ir nuo šviesos nuosto-

lių. Santykinė anga išreiškiama šviesą praleidžiančios objektyvo dalies skersmens d santykiu su pagrindinio židinio nuotoliu F :

$$\frac{1}{k} = \frac{F}{d}.$$

Šviesos nuostoliai tuo mažesni, kuo mažiau šviesos sugeria lęšiai, t. y. kuo jie skaidresni. 1 cm storio stiklas sugeria 1—2% pro jį sklindančios šviesos. Kur kas didesni šviesos nuostoliai susidaro dėl atspindžio nuo poliruotų lęšių paviršių. Jie kartais siekia 5%, šviesai atsispindint nuo kiekvieno lęšių paviršiaus.

Siekiant sumažinti šviesos atspindžių nuostolius, pastaruoju metu objektyvai skaidrinami šviesos interferencijos principu (2.7 pav.). Lęšių paviršiai dengiami labai plona, tūkstantį kartų plonesne už kino juostą, plėvele iš medžiagos, kurios lūžio rodiklis yra kitoks negu lęšio. Deja, panaikinami tik tam tikros spektro srities atspindžiai. Naikinant spektro vidurinės srities atspindžius plėvelė būna violetinės spalvos. Jeigu naikinami kitų spektro sričių atspindžiai, paskaidrintas objektyvas būna kitokio atspalvio.

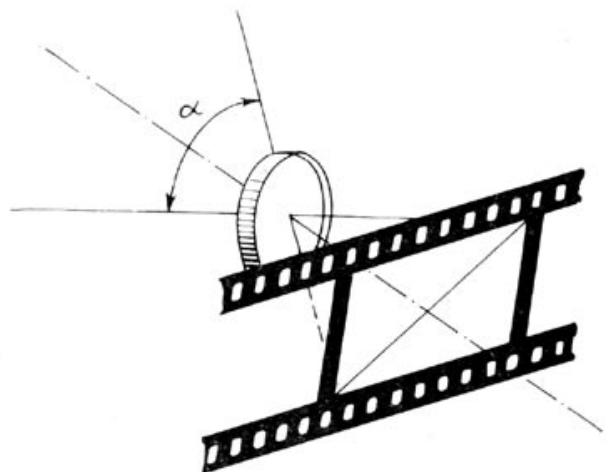


2.7 pav. Objektyvo paskaidrinimo schema: 1, 2 — prislopintos šviesos bangos, d — interferencinė plėvelė

Interferencijos reiškinys kartais pastebimas ant seno nepaskaidrinto objektyvo — tai violetinio ir purpurinio atspalvio dėmės. Objektyvo savybių jos visiškai nebloginą.

OBJEKTYVO REGĖJIMO LAUKO KAMPAS

Objektyvo regėjimo lauko kampas (2.8 pav.) priklauso nuo židinio nuotolio. Objektyvą fokusuojant, šis kampas truputį kinta, bet jei fotografuojamieji objektai nutolę nuo aparato ne arčiau kaip per 20 objektyvo židinio nuotolių, objektyvo regėjimo lauko kampą jau galima laikyti pastoviu. Paprastai šis kampas žymimas pagal kadro įstrižainę. Didžiausias regėjimo lauko kampas būna tada, kai objektyvas nustatytas į begalybę, o fotografuojant objektus iš arti, ypač darant makronuotraukas, jis gerokai sumažėja.



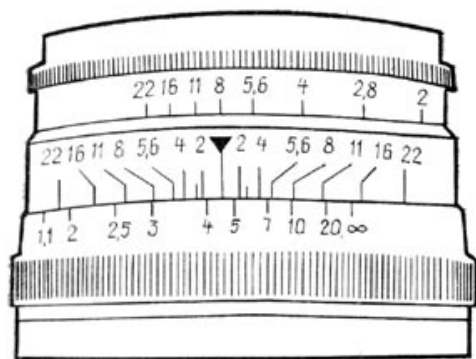
2.8 pav. Objektyvo regėjimo lauko kampas

OBJEKTYVO RYŠKUMO JUOSTA

Kiekvienu objektyvu galima ryškiai nufotografuoti ne tik tą objektą, kurio atvaizdo ryškumas buvo nustatytas objektyvu, bet ir tam tikru atstumu nuo jo esančius objektus. Ta juosta, kurią objektyvu galima ryškiai nufotografuoti, vadinama ryškumo juosta.

Ryškumo juosta priklauso nuo objektyvo židinio nuotolio, objektyvo (diafragmos) angos ir nuo to, koku atstumu nutolęs fotografuojamasis objektas. Kuo mažesnis objektyvo židinio nuotolis, kuo daugiau uždaryta diafragma ir toliau nuo fotoaparato fotografuojamasis objektas, tuo platesnė būna ryškumo juosta. Ant

kiekvieno objektyvo įtvaro nurodomos ryškumo juostos skalės, pagal kurias surandama pageidaujama ryškumo juosta. Pavyzdžiui, fotografuojant objektą, nutolusį nuo aparato per 4,5 m, ir norint, kad ryškumo juosta būtų 7 m, turėsime objektyvo diafragmą nustatyti ties skaičiumi „8“ (2.9 pav.). Tuomet gausime ryškų atvaizdą daiktų, nutolusių nuo 3 iki 10 m.



2.9 pav. Atstumų skalė

DIAFRAGMA

Objektyvo šviesos stiprumui ir ryškumo juostai reguliuoti objektyvo optiniame centre būna įtaisyta diafragma — prietaisas, ribojantis įeinančių spindulių srautą. Diafragmos anga, arba geometrinė objektyvo anga, lemia ekspozicijos trukmę, todėl, ją parenkant, atsižvelgiama ir į norimą ryškumo juostą, ir į negatyvinės medžiagos jautrumą bei apšvietimo sąlygas. Smarkiai diafragmuojant, gali pasireikšti difrakcija, kuri mažina atvaizdo ryškumą. Ant visų objektyvų yra diafragmos skalė. Mūsų šalyje gaminamiems fotoaparatus standartas nustato šitokią diafragmos skalę: 0,7; 1,4; 2; 2,8; 4; 5,6; 8; 11; 16; 22; 32; 45; 64. Kituose aparatuose jos reikšmės gali būti kitokios. Tačiau visais atvejais kuo didesnis skalės skaičius, tuo mažesnė yra objektyvo anga. Kiekvienas sekantis skaičius dvigubai pakeičia objektyvo šviesos stiprumą. Pavyzdžiui, diafragmą nustačius ties skaičiumi „8“, fotografinės medžiagos apšvietumas bus perpus mažesnis, negu nustačius ties „5,6“, ir keturis kartus mažesnis, negu nustačius ties „4“.

4 lentelė

Kai kurių objektyvų parametrai

Objektyvo pavadinimas	Židinio nuotolis mm	Objektyvo geometrinis šviesos stiprumas	Skiriamoji geba lin./mm	
			centre	kraštuose
BK	35	1 : 2,8	30	12
Vega-1	50	1 : 2,8	35	20
Vega-2	85	1 : 2,8	30	16
Helios-40	85	1 : 1,5	32	16
Helios-44	58	1 : 2	35	14
Helios-89	30	1 : 1,9	46	22
3K-50/1,5	50	1 : 1,5	30	14
3K-50/2	50	1 : 2	30	14
3K-85/2	85	1 : 2	30	18
3K-135/4	135	1 : 4	34	19
Industar-4	210	1 : 4,5	25	10
Industar-7	105	1 : 3,5	27	14
Industar-10	50	1 : 3,5	35	18
Industar-13	300	1 : 4,5	15	5
Industar-17	500	1 : 5	20	10
Industar-22	50	1 : 3,5	32	20
Industar-22U	50	1 : 3,5	17	17
Industar-22U-1	50	1 : 3,5	60	20
Industar-23	110	1 : 4,5	25	12
Industar-24	110	1 : 3,5	25	12
Industar-24M	105	1 : 3,5	28	14
Industar-26	50	1 : 2,8	28	13
Industar-26m	50	1 : 2,8	28	13
Industar-29	80	1 : 2,8	20	12
Industar-37	300	1 : 4,5	20	5

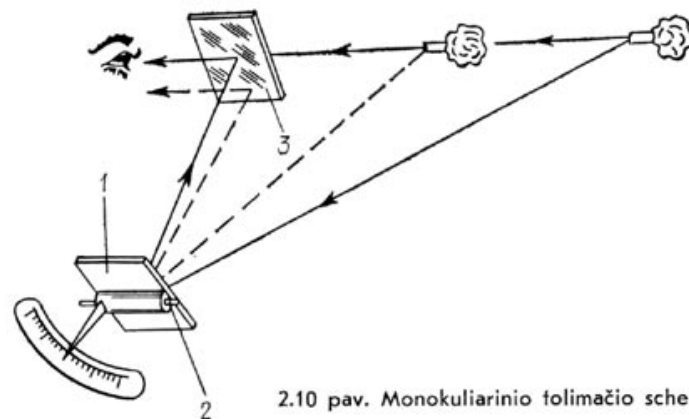
Objektyvo pavadinimas	Židinio nuotolis mm	Objektyvo geometrinis šviesos stiprumas	Skiriamoji geba lin./mm	
			centre	kraštuose
Industar-50m	50	1 : 3,5	38	22
Industar-50	50	1 : 3,5	38	22
Industar-50n	50	1 : 3,5	38	30
Industar-50U-1	50	1 : 3,5	60	20
Industar-51	210	1 : 4,5	21	8
Industar-56	110	1 : 2,8	25	12
Industar-58	75	1 : 3,5	25	8
Industar-69	28	1 : 2,8	50	25
Kama	12,5	1 : 2,8	55	30
Mir-1	37	1 : 2,8	55	35
Mir-3	65	1 : 3,5	34	14
Mir-5	28	1 : 2		
MP-2	20	1 : 5,6	30	20
MTO-500	500	1 : 8	38	18
MTO-1000	1000	1 : 10	34	18
Orion-15	28	1 : 6	45	18
Ortagoz	135	1 : 4,5	25	10
PO-50	15	1 : 2,8	40	30
PO-51	20	1 : 2,8	40	35
PO-52	25	1 : 1,4	30	20
Rusar	20	1 : 5,6	40	16
PO-53	35	1 : 2	46	40
T-21	80	1 : 6,3	28	12
T-22	40	1 : 4,5	28	15
T-22	75	1 : 4,5	24	10
T-32	45	1 : 3,5	28	16
T-35	75	1 : 4	24	10
Tair-3	300	1 : 4,5	45	38
Tair-11	135	1 : 2,8	35	18
Triar	12,5	1 : 2,8	55	30
ФЕД	50	1 : 2	25	12
ФЕД (1—26 m)	50	1 : 2,8	28	13
ФЕД (1—10)	50	1 : 3,5	35	18
Jupiter-3	50	1 : 1,5	30	14
Jupiter-6	180	1 : 2,8	35	18
Jupiter-8	50	1 : 2	30	18
Jupiter-9	85	1 : 2	44	23
Jupiter-11	135	1 : 4	35	20
Jupiter-12	35	1 : 2,8	32	14
Jupiter-17	50	1 : 2	30	14
Jupiter-21	20	1 : 4	40	30
Helios-44M	58	1 : 2	50	30

PRIEMONĖS VAIZDO RYŠKUMUI NUSTATYTI

Norint gauti ryškią nuotrauką, reikia nustatyti tam tikrą atstumą tarp objektyvo ir plokštumos, kurioje yra fotofilmas ar plokštelė. Šis veiksmas vadinamas objektyvo fokusuavimu.

Fokusuojama trimis būdais: pagal atstumų skalę, žiūrint į atvaizdą pro matinį stiklą ir naudojantis optiniu tolinačiu.

Norint nustatyti ryškumą pagal atstumų skalę, reikia išmatuoti nuotolį tarp fotografuojamo objekto ir užpakalinės aparato sienelės. Žinant atstumą, skalės rodyklė nustatoma ties reikiamu skaičiumi. Kiekviena atstumų skalė prasideda ženklu „∞“, reiškiančiu begalybę, ir baigiasi skaičiumi, rodančiu mažiausią galimą atstumą.



2.10 pav. Monokuliarinio tolinačio schema

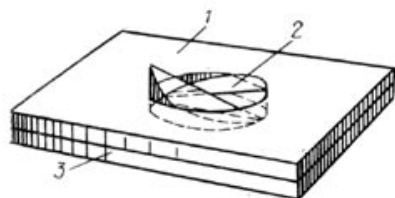
Pro matinį stiklą ryškumas nustatomas vizualiai, matant tikslų, tik sukeistomis pusėmis, fotografuojamą atvaizdą. Tai senas, bet parankus būdas, tinkamas visoms veidrodinėms kameroms. Kadangi jos būna gana mažos, tiksliai nustatyti ryškumą sunku. Darbui palengvinti aparatuose kartais įtaisomi pleištiniai arba mikrorastriniai tolinačiai, kolektyviniai bei Frenelio lęšiai. Būna kombinuotų sistemų.

Optinis, tiksliau, monokuliarinis tolinačio susideda iš pasukamo apie ašį (2) veidrodžio (1) ir nejudamo veidrodžio (3), kuris dalį spindulių praleidžia, dalį — atspindi. Tarpas tarp veidrodžių vadinamas tolinačio baze. Nuo jos priklauso tolinačio tikslumas (2.10 pav.).

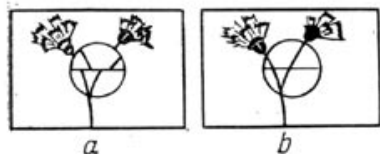
Esti tolinačių, kuriuose veidrodėlį atstoja prizmė arba optinis kompensatorius. Panašiu principu veikia ir nuimamieji tolinačiai, skirti aparatams, neturintiems pastovių optinių tolinačių.

Pleištinis lęšis (2.11 pav.) padarytas iš dviejų nedidelių skaidrios medžiagos (Doden) pleiščių (2), įmontuotų į matinį stiklą (1). Nustatant vaizdo ryškumą, reikia žiūrėti, kad pleišto diskuose vaizdo linijos sutaptų.

Kolektyviniu lęšiu vadinamas į vieną pusę iškilus keturkampis lęšis (2.12 pav.). Lęšis plokščiąja puse dedamas ant mati-



2.12 pav. Kolektyvinis (bendras) lęšis



2.11 pav. Pleištinis įtaisas ryškumui nustatyti: 1 — matinis stiklas, 2 — pleištai, 3 — Frenelio lęšis; a — netikslus ryškumo nustatymas, b — nustatytas ryškumas



2.13 pav. Frenelio lęšis

nio stiklo, ir veikia kaip lupa. Kartais kolektyviniai lęšiai būna matiniai, tuomet nereikalingas fotoaparato matinis stiklas. Kolektyvinis lęšis įtaisytas daugelyje mažo formato veidrodinių kamerų.

Frenelio (sukonstruotas prancūzų mokslininko Frenelio), arba laiptuotas, lęšis (2.13 pav.) veikia panašiai kaip kolektyvinis, bet yra už jį daug plonesnis ir lengvesnis. Jis taip pat dedamas ant aparato matinio stiklo plokščiąja puse.

Mikrorastras (2.14 pav.) sudarytas iš daugybės tribriaunių ultrasmulkių prizmių, orientuotų įvairiomis plokštumomis. Tokia presuota organinio stiklo plokštelė iš dalies atstoja matinį stiklą, o vaizdas per ją gaunamas kur kas skaidresnis negu per matinį stiklą. Fotoaparatuose su mikrorastru vaizdas išryškėja tik tada, kai ir židinio plokštuma, ir rastro prizmių viršūnės atsiduria vienoje plokštumoje. Iki to momento vaizdas rastro būna labai neryškus.

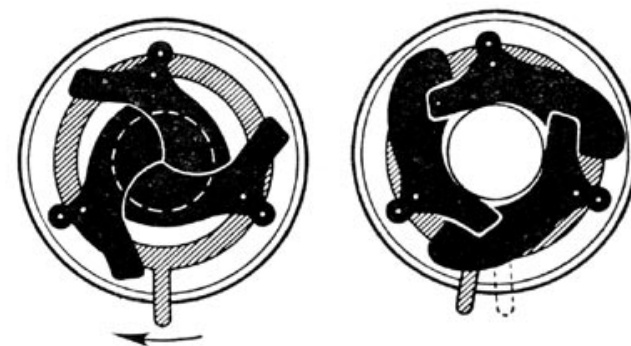
Kadangi pleištinis ir mikrorastrinis įtaisas neleidžia vizualiai pamatyti fotografuojamo vaizdo ryškumo juostos, šie įtaisai gaminami mažų skrituliukų formos ir įmontuojami matinio stiklo centre.



2.14 pav. Mikrorastras ryškumui nustatyti: 1 — matinis stiklas, 2 — mikrorastras

UŽRAKTAI

Užraktas — tai įtaisas, kuriuo ekspozicijos metu reguliuojamas patenkančios šviesos energijos kiekis. Užraktų būna įvairių sistemų, jų veikimo principas yra skirtingas, tačiau visi jie atlieka tas pačias funkcijas. Labiausiai paplitę centriniai ir užuolaidiniai užraktai.

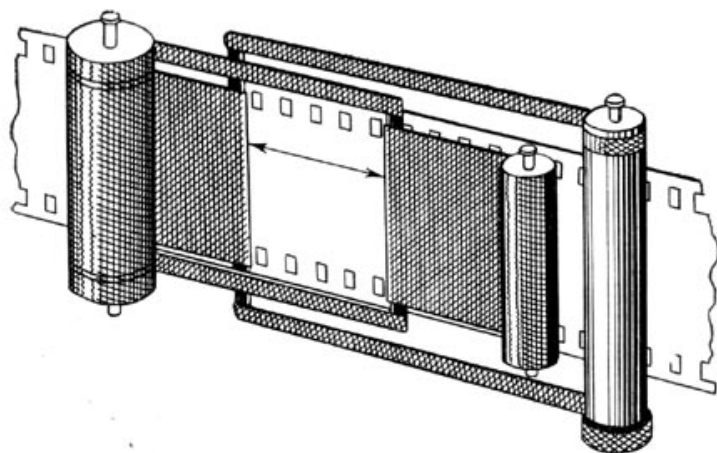


2.15 pav. Centrinis užraktas

Centrinio užrakto (2.15 pav.) sklendės įtaisytos prie pat objektyvo optinio bloko arba tarp jo lęšių; sklendės šviesai nelaidūs lapeliai prasiskleisdami atidengia objektyvą nuo centro į pakraščius, todėl užraktas ir vadinamas centriniu. Centrinis užraktas gerai veikia, esant žemai temperatūrai („Compur“ sistemos užraktas veikia, esant -15°C , o „Prontor“ -20°C). Be to, naudojant impulsinę lempą (blykstę), nereikia taikyti specialios ekspozicijos — nuotraukos kadrą būna visiškai apšviestas, esant bet kokiai ekspozicijos trukmei.

Užuolaidinis užraktas, kurio sklendės įtaisytos kaip užuolaidos prie pat fotomedžiagos (2.16 pav.), šių privalumų neturi: impulsinę lempą galima naudoti tik nustačius $1/30$ s (ir ilgesnę) ekspoziciją, užraktas nepatikimas fotografuojant žiemą. Tačiau užuolaidinis užraktas turi labai didelį privalumą — juo galima gauti labai trumpas ekspozicijas (iki $1/1000$ — $1/1500$ s), o tai neįmanoma centriniiais užraktais. Be to, aparatuose su užuolaidiniu užraktu galima naudoti keičiamuosius objektyvus, tuo tarpu centrinis užraktas būna stabiliai sujungtas su objektyvo įtvaru.

Fotoaparatuose su užuolaidiniu užraktu fotomedžiagos apšviečiamos tol, kol būna plyšys tarp juostelės atidengiančios ir uždengiančios užuolaidų. Ekspozicijos trukmė priklauso nuo užuolaidų slinkimo greičio ir tarp jų susidariusio plyšio pločio.



2.16 pav. Užuolaidinio užrakto veikimo schema

EKSPOZICIJOS TRUKMĖS SKALĖ

Fotografavimo sėkmė visų pirma priklauso nuo tinkamos ekspozicijos, t. y. nuo šviesos energijos kiekio, kurį gaus fotografinė medžiaga per tą laiką, kol bus atdara objektyvo anga.

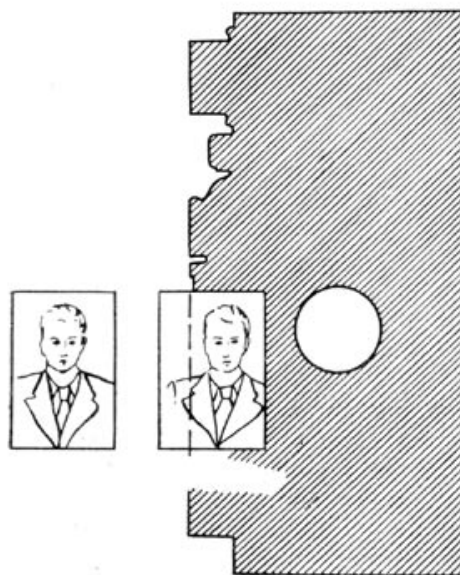
Ekspozicijos trukmei reguliuoti visuose fotoaparatuose yra specialūs įtaisai. Galimos trukmės nurodomos skalėje. Užuolaidiniuose fotoaparatuose toji skalė būna specialiame skridinyje (diske), o aparatuose su centriniu užraktu — objektyvo įtvare. Užrakto veikimo trukmės, matuojamos sekundės dalimis, skalėje nurodomos sveikaisiais skaičiais, rodančiais atitinkamos trupmenos vardiklius. Fotografuojant ekspozicijos trukmę būtina sieti su diafragma: norint išlaikyti vienodą apšvietumą, sumažinus diafragmą, reikia ilgiau eksponuoti. Todėl kai kurių šiuolaikinių fotoaparātų centrinio užrakto ekspozicijos trukmės skalė sujungta su diafragmos pavara tokiu būdu, kad, keičiant išlaikymo trukmę, automatiškai pasikeičia diafragma, o šviesos energijos kiekis lieka tas pats.

VAIZDO IEŠKIKLIAI

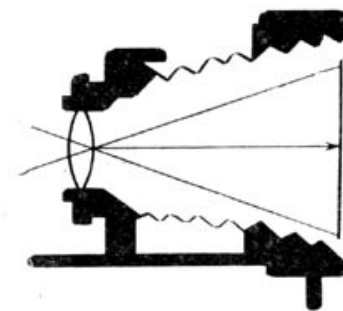
Fotografuojant reikia matyti vaizdą, kurio atvaizdas bus neigiamas. Tam fotoaparatuose yra vaizdo ieškikliai (viziriai). Ieškiklių yra keletas konstrukcijų. Vaizdo ieškiklis laikomas geru, jeigu jo ir fotoaparato objektyvo vaizdo regėjimo lauko kampai ir optinės ašys sutampa. Deja, ne visų konstrukcijų vaizdo ieškikliais išvengiama paralakso — fotografuojamo objekto

perspektyvinio poslinkio, kuris ypač pasireiškia, fotografuojant iš arti. Paralaksą galima truputį sumažinti, įvedant pataisą vizavimo metu (2.17 pav.).

Mėgėjiškuose fotoaparatuose įtaisyti optiniai vaizdo ieškikliai, kuriais galima matyti fotografuojamą vaizdą ir nustatyti jo ryškumą. Tiesa, šitokie vaizdo ieškikliai nėra tikslūs.



2.17 pav. Fotografavimo principas paralaksui išvengti

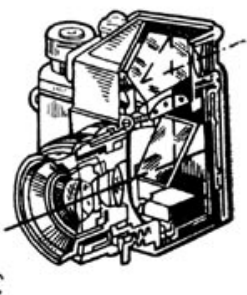
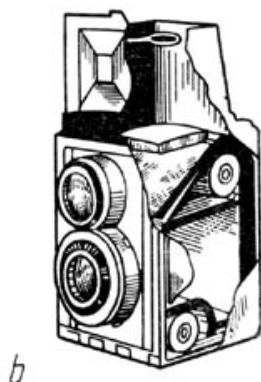
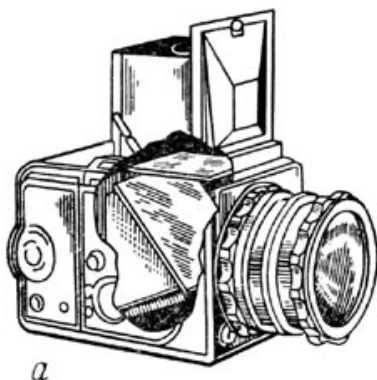


2.18 pav. Plokštelinio aparato schema

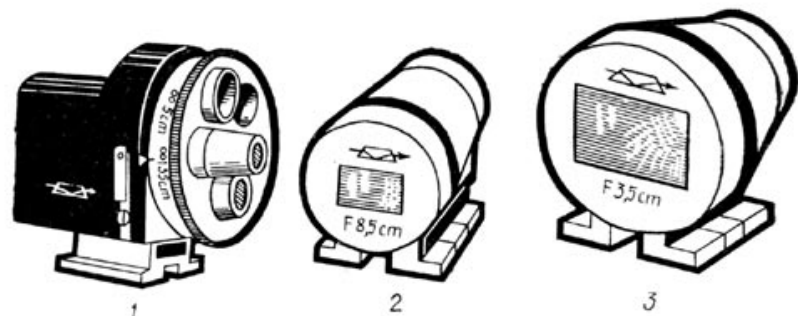
Patogiausi yra vizualiniai (tiesioginiai) vaizdo ieškikliai — kai fotografas mato fotografuojamą objektą tiesiog per matinį stiklą. Šiuo principu veikia plokšteliniai (2.18 pav.), paviljoniniai (žr. 2.3 pav.) ir veidrodiniai (refleksiniai) fotoaparatai (2.19 pav.). Iš veidrodinių aparatų bene parankiausias yra vieno objektyvo aparatas (2.19 pav., a), nes jo darbinis objektyvas kartu yra ir vaizdo ieškiklis. Tačiau tokio tipo aparatas patogus tik tada, kai objektyvo diafragma yra sinchroniškai sujungta su užraktu, t. y. kai fotografavimo momentu diafragma automatiškai užsidaro, po to — atsidaro. Priešingu atveju pro objektyvą su sumažinta diafragmos anga dėl mažo patenkančio šviesos srauto labai sunku matyti ieškomąjį vaizdą. Todėl dar išleidžiami dviejų objektyvų veidrodiniai fotoaparatai (2.19 pav., b), kurių viršutinis objektyvas atstoja vaizdo ieškiklį ir nediafragmuojamas, o apatinis yra darbinis objektyvas.

Yra veidrodinių kamerų, kuriose vaizdas matomas pro pentaprizmę (2.19 pav., c). Šios rūšies aparatai patogesni už kitus tuo, kad matomas nesukeistomis pusėmis vaizdas.

Naudojantis keičiamaisiais objektyvais, neveidrodinėms kameroms reikalingi papildomi vaizdo ieškikliai (2.20 pav.). Parankiausias iš jų yra universalusis vaizdo ieškiklis, kuris tinka penkiems objektyvams su atitinkamais židinių nuotoliais ir kuriuo išvengiama paralakso (2.20 pav., 1).



2.19 pav. Veidrodiniai fotoaparatai: a—veidrodinis aparatas su vienu objektyvu, b—aparatas su dviem objektyvais, c—veidrodinis aparatas su pentaprizme



2.20 pav. Papildomi vaizdo ieškikliai

Prieš pradėdant naudotis fotoaparatu, būtina susipažinti su gamyklos instrukcija. Apskritai fotoaparatai yra gana patvarūs ir tinkamai naudojami ilgai tarnauja. Ypač reikia saugoti aparato vidaus mechanizmą nuo dulkių, nes jos, nusėdusios ant negatyvinės medžiagos, paliks baltas dėmes (pozityve — juodas).

Aparatą reikia laikyti sausoje, kambario temperatūros patalpoje. Negalima palikti aparato su išsuktu objektyvu, nes tada gali lengvai patekti į vidų dulkių. Be to, užuolaida nuo saulės (ar kitų šilumos šaltinių) spindulių surambėja ir gali sutrūkinėti.

Niekada nereikia palikti užvesto aparato užrakto, nes nuo to genda spyruoklės. Drėgnoje vietoje laikomų aparatų metalinės detalės ir spyruoklės gali surūdyti. Geriausia aparatą laikyti jo dėkle, ypač nešiojantis lauke, blogu oru.

Žiemą užuolaidinius aparatus reikia saugoti nuo šalčio.

Užsikirtus aparato mechanizmui, negalima smarkiai sukuti užvedimo įtaisų, nes taip galima aparatą dar labiau sugadinti; negalima aparato ardyti, gerai nežinant jo konstrukcijos. Taisyti aparatą gali tik specialistas.

Nepatariama skolinti aparato tokiems asmenims, kurie nemoka juo gerai naudotis.

Fotoaparate yra daug optinių prietaisų, kurie daugiausia lemia negatyvo kokybę. Plačiai naudojami užmaunamieji lęšiai, šviesos ir korekciniai filtrai, prizmės, veidrodžiai ir svarbiausioji precizinė optinė sistema — objektyvas.

Dažniausiai nukenčia objektyvo priekinis lęšis, kuris yra tiesiogiai veikiamas oro ir temperatūros. Neigiama drėgno oro įtaka pastebima senuose objektyvuose: paprastuose objektyvuose galima pastebėti mažų matinių taškelį, o paskaidrintuose — šviesių dėmelių. Jei objektyvas dažnai būna aprasojęs, gali atsirasti spalvotų nepašalinamų dėmių. Tačiau labiausiai objektyvas nukenčia, kai jis dažnai valomas nešvariu skudurėliu arba zomša. Reikia įsidėmėti, kad objektyvų lęšiai yra pagaminti iš minkšto stiklo ir padengti labai plona nepatvaria interferencine plėvele. Pastarąją reikia ypač saugoti nuo drėgmės ir neliesti pirštais. Šaltu oru patariama aparatą nešioti po paltu arba kišenėje; nufotografavus vėl uždaryti ir įsidėti. Nuo smėlio, dulkių aparatą gerai apsaugo polietileninis maišelis. Objektyvą nuo dulkių nebloggerai saugo uždėtas šviesos filtras. Čia gali tikti bespalvis šviesos filtras „УФ“, kuris sulaiko nepageidaujamus ultravioletinius spindulius ir nedingina ekspozicijos trukmės. Nuo lietaus ir sniego iš dalies apsaugo saulės gaubtelis.

Nežiūrint visų atsargumo priemonių, vis dėlto tenka optines priemones valyti.

Kartais literatūroje patariama objektyvą valyti zomša. Tačiau tai pavojinga, nes zomša sugeria dulkes, kurių beveik neįmanoma išplauti, o valant nešvaria zomša, lengva subraižyti objektyvo paviršių. Objektyvo negalima valyti rūgštimis nei šarmais. Aprasojusio, sudrėkusio nuo lietaus arba sniego objektyvo tučtuojau šluostyti nereikia. Reikia leisti lašams išdžiūti ir tik tada valyti. Kas kita, kai objektyvą aptaško jūros vanduo arba fotografiniai tirpalai. Šiuo atveju objektyvą reikia nuvalyti tuoj pat, kol agresyvios druskos nepakenkė interferencinei (paskaidrinimo) plėvelei. Taip pat neatidėliojant nuo lęšių turi būti nutrinti pirštų atspaudai. Prakaitas kartais ant objektyvo palieka nepašalinamas žymes. Pirštų atspaudai ypač žalingi ant želatininių filtrų ir halogeninių kaitrinių lempų.

Objektyvas ir kiti optiniai prietaisai valomi šitaip.

1. Visų pirma dulkės nupučiamos gumine „kriaušė“.
2. Švelniu akvareliniu teptuku nubraukiamos prilipusios dulkelės.
3. Po to, ant vatos užlašinus vieną (!) lašą valymo priemonės, atsargiai trinamas lęšio paviršius. Optiniams prietaisams valyti tinka eterio (80%) ir rektifikuoto spirito (20%) mišinys. Tik išimtiniais atvejais gali būti naudojamas grynas benzinas arba grynas acetonas. Negalima objektyvų plauti arba trinti per daug minėtų mišinių ar kitais tirpikliais įmirkyta vata.
4. Valymo mišiniui išgaravus, vatos plaukelius nuo objektyvo reikia nubraukti šepetėliu arba nupūsti gumine „kriaušė“.

Objektyvo viduje susirinkusias dulkes reikia valyti tik tuo atveju, jeigu jos kenkia fotografijai, nes išardyti sudėtingą optinę sistemą gali tik prityrę meistrai. Negalima nei teptuku, nei vata valyti veidrodžių, kurių amalgama neapsaugota. Nuo jų dulkes galima tik nupūsti gumine „kriaušė“.

Stikliniai šviesos filtrai, užmaunamieji lęšiai, didintuvų kondensoriai valomi tokiu pat būdu, kaip objektyvai. Želatininiai šviesos filtrai yra nepatvarūs, todėl jų trinti negalima. Dulkės nupučiamos arba atsargiai nubraukiamos teptuku. Pirštų atspaudai nuvalomi grynu spiritu sudrėkinta vata. Grynu spiritu nuvalomi riebalai nuo halogeninių lempų paviršiaus, nes priešingu atveju uždegta lempa gali sprogti. Acetilceliuliozinius filtrus galima plauti vandeniu arba nutrinti sudrėkinta vata.

3. FOTOGRAFINĖS MEDŽIAGOS IR JŲ SAVYBĖS

BENDROS ŽINIOS

Fotografiniam atvaizdui gauti reikalingos specialios, šviesai jautrios medžiagos. Tų medžiagų yra labai įvairių ir visos jos turi savo paskirtį. Šviesai jautrios medžiagos skirstomos į: **ne** **g** **a** **t** **y** **v** **i** **n** **e**s, **p** **o** **z** **i** **t** **y** **v** **i** **n** **e**s ir **i** **n** **v** **e** **r** **s** **i** **n** **e**s.

Fotografuojant naudojamos neigiamos fotomedžiagos. Jose gaunamas „atvirkščias“ vaizdas — kas objekte buvo balta, neigiamose gaunama juoda, ir atvirkščiai.

Fotomedžiagos, kuriose kopijuojant neigiamą gaunamas tiesioginis atvaizdas, vadinamos teigiamomis. Ant jų spausdinamos nuotraukos.

Tokios fotografinės medžiagos, kuriose tiesioginis atvaizdas gaunamas iš karto, nenaudojant neigiamo, vadinamos teigiamomis fotomedžiagomis.

Visose fotografinėse medžiagose šviesai jautri yra tik fotoemulsija, kuria padengtas patvarus pagrindas. Veikiant šviesai, emulsijoje vyksta fotolizė — medžiagų (sidabro halogenidų) fotocheminis skaidymasis. Medžiagos sugebėjimas skaidytis apibūdinamas jautrumu šviesai.

Kitos dvi fotomedžiagų charakteristikos yra **j** **a** **u** **t** **r** **u** **m** **a** **s** **p** **a** **l** **v** **o** **m** **s** ir **k** **o** **n** **t** **r** **a** **s** **t** **i** **n** **g** **u** **m** **a** **s**.

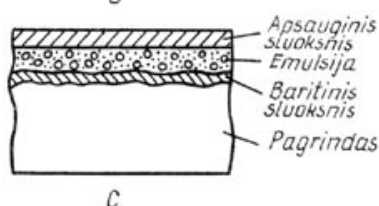
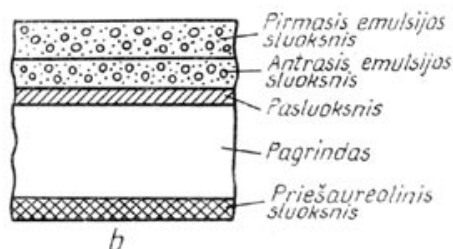
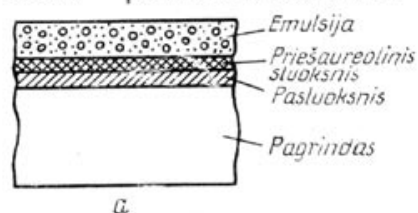
FOTOGRAFINIŲ MEDŽIAGŲ SANDARA

Visų rūšių emulsijos užliejamos ant permatomo (celiulioido, triacetato, stiklo) arba nepermatomo (popieriaus, plastmasės, šilko, porceliano, medžio, metalo ir kt.) pagrindo. Kad fotografijos emulsija ryškintų nenusiluptą, pagrindas padengiamas plonu pasluoksnio (3.1 pav.).

Fotopopierių pasluoksnis yra baritinis. Taip jis vadinamas dėl to, kad į jo sudėtį įeina bario sulfatas, ištirpintas želatinos terpėje. Popierių su baritiniu pasluoksniu baltesnis, šis pasluoksnis apsaugo emulsiją nuo popieriuje esančių kenksmingų medžiagų poveikio, ir, svarbiausia, neleidžia emulsijai difunduoti į popierių, nuo ko nukentėtų vaizdo ryškumas.

Fotografuojant ryškius žvilgančius objektus, atvaizdo ryškumą mažina atspindžio ir difuzinė aureolė (3.2 pav., 1 ir 2), kuri susidaro šviesai jautriame sluoksnyje dėl to, kad dalis šviesos, praejusi pro emulsiją, atsispindi nuo skaidrios juostelės ar plokštelės pagrindo ir sukuria antrą atvaizdą.

Atspindžio aureolei panaikinti skaidrus pagrindas padengiamas tamsiu priešaureoliniu sluoksniu. Priešaureolinio



3.1 pav. Juodų-baltų fotomedžiagų sandara: a — fotoplokštelė, b — kinojuosta, c — fotopopierius

me šviesos spindulį atspindi emulsijos mikrokristalai, todėl šviesai jautriame sluoksnyje susidaro didesnė apšviesta sritis — difuzinė aureolė, ir išryškintoje nuotraukoje gaunami neryškūs migloti kontūrai. Šis defektas mažiausiai juntamas, vartojant smulkiagrūdės emulsijas, užlietas ant ypač plono pagrindo. Abiejų rūšių aureolės susidaro ypač jautriuose filmuose. Taip pat aureolė emulsijoje gali susidaryti, ilgai ryškinant filmą, ir tai nepriklauso nuo ryškų sudėties.

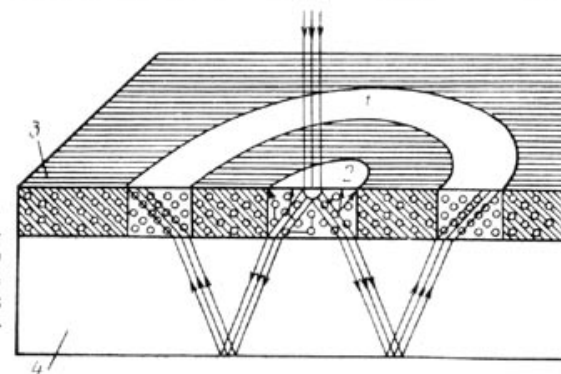
Fotopopieriaus paviršiaus faktūra priklauso nuo pasluoksnio struktūros. Pavyzdžiui, ypač blizgus popierius būna barituojamas 3—4 kartus, todėl jo paviršius yra visiškai glotnus, ir fotoatvaizdas

sluoksnio spalva parenkama, atsižvelgiant į fotomedžiagos jautrumą spalvoms. Kai kurie spalvotieji ir juodi-balti inversiniai filmai būna padengti juodos spalvos dispersiniu sluoksniu, kuris kartais sudaromas ne apačioje, bet tarp fotoemulsijos ir filmo pagrindo. Visi priešaureoliniai sluoksniai, nepriklausomai nuo jų spalvos ir vietos filmo sandaroje, ryškinant filmą ištirpsta. Į koloidinį priešaureolinį tirpalą dar įmaišoma neutralios spalvos dažalų, vaško ir kitų priemaišų, kurios apsaugo filmus nuo kibirkščiavimo, vyniojant juos į ritinį (3.3 pav.). Priešaureolinis sluoksnis sumažina atspindžio aureolę, bet nepajėgia panaikinti difuzijos aureolės (3.2 pav., 2), kuri susidaro, šviesos spinduliams skverbiantis pro emulsijos mikrokristalus. J

gaunamas kur kas ryškesnis negu popieriuje, barituotame vieną kartą.

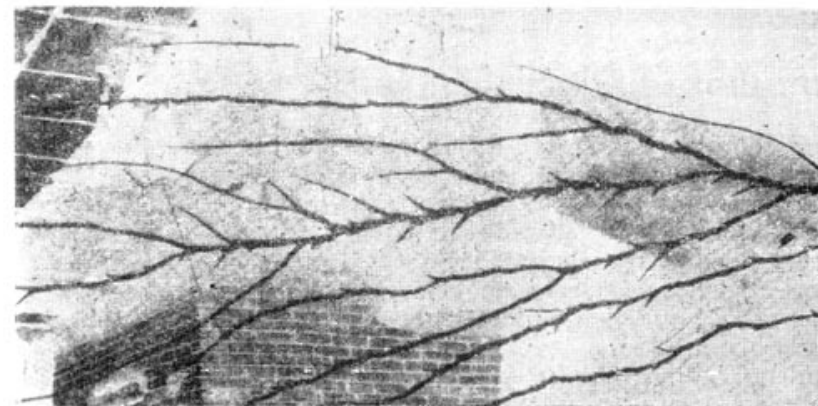
Šiuolaikiniai negatyviniai filmai (kinojuostos) turi ne vieną, kaip plokštelės, bet du emulsijos sluoksnius (3.1 pav., b). Sluoksniai nevienodai jautrūs šviesai: apatinis, vadinamasis „gruntas“, yra

3.2 pav. Aureolės susidarymo schema: 1 — refleksinė (atspindžio) aureolė, 2 — difuzinė aureolė, 3 — optinis atvaizdas, 4 — pagrindas



mažiau jautrus ir smulkesnio grūdėtumo negu viršutinis, vadinamasis „pagrindinis“ sluoksnis. Du emulsijos sluoksniai praplečia fotografavimo galimybes: jeigu filmas būna per mažai apšviestas, vaizdas susidaro tik viršutiniame jautriame emulsijos sluoksnyje; normaliai eksponuotame filme vaizdas susidaro abiejuose sluoksniuose, o peršviestame — tik apatiniame, nes viršutinis virsta šydu.

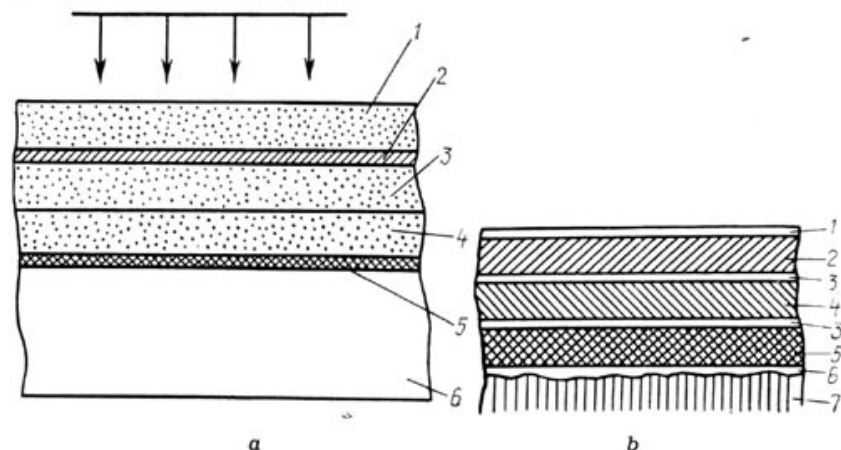
Fotomedžiagų emulsijos paviršius labai gležnas ir lengvai sužalojamas, ypač siaurųjų filmų. Todėl jų emulsiją padengiama plonu (iki 3 μm) apsauginiu sluoksniu, kuris apsaugo nuo įbrėžimų, be to, padidina emulsijos skiriamąją gebą ir padeda išveng-



3.3 pav. Elektros išlydžio efektas išryškintoje fotoemulsijoje

ti vualio — neapšviestų plotelių patamsėjimo dėl tose vietose esančių aktyvių centrų. Kartais želatininis apsauginis sluoksnis pakeičiamas polivinilo alkoholiu. Pastarasis dar labiau pagerina filmo savybes, padidina emulsijos patvarumą ir atsparumą šalčiui.

Spalvotajai fotografijai išleidžiamos specialios daugiasluoksnės medžiagos. Atskiri jų sluoksniai reaguoja į skirtingas spalvas (3.4 pav.).



3.4 pav. Spalvotųjų daugiasluoksnių fotomedžiagų schema: a — negatyvinė emulsija: 1 — emulsijos sluoksnis, jautrus mėlyniesiems spinduliams, 2 — geltonos spalvos filtrinis sluoksnis, 3 — emulsijos sluoksnis, jautrus žaliems spinduliams, 4 — emulsijos sluoksnis, jautrus raudoniesiems spinduliams, 5 — priešaureolinis sluoksnis, 6 — filmo pagrindas; b — spalvotasis fotopopierius: 1 — apsauginis sluoksnis, 2 — emulsijos sluoksnis, jautrus geltoniesiems spinduliams, 3 — želatininiai tarp sluoksniai, 4 — emulsijos sluoksnis, jautrus purpuriniams spinduliams, 5 — emulsijos sluoksnis, jautrus žydriesiems spinduliams, 6 — baritinis sluoksnis, 7 — popierinis pagrindas

FOTOMEDŽIAGŲ JAUTRUMAS ŠVIESAI

Kuo jautresnė šviesai fotografinė medžiaga, tuo trumpesnė reikalinga ekspozicija. Taigi jautrumas šviesai — viena svarbiausių medžiagos savybių. Jis nustatomas kaip dydis, atvirkštinis ekspozicijai, kuri yra reikalinga tam tikram nustatytam patamsėjimui gauti. Bendras medžiagos „jautrumas“, įvertinamas iš fotografavimo rezultato, priklauso ne tik nuo jos emulsijos rūšies, bet ir nuo ryškų sudėties, tirpalų temperatūros, ryškinimo trukmės ir apdorojimo būdo.

Vadinasi, norint teisingai parinkti ekspozicijos trukmę, reikia žinoti ne tik tiesioginį fotomedžiagos jautrumą, bet ir būsimas apdirbimo sąlygas, ir fotografuojamo objekto pobūdį.

Negatyvinės medžiagos viena nuo kitos skiriasi jautrumu šviesai ir spalvoms, gaunamo atvaizdo kontrastingumu, fotografine platuma, vualio intensyvumu, grūdėtumu, skiriamąja geba ir pan. Visas šias savybes galima išreikšti fotografijos parametrais. Moks-
las, nagrinėjantis fotografinių medžiagų jautrumą, vadinamas **sensitometrija** (lot. *sentio* — jausti, *metrum* — matmuo), o specialiam prietaisui tam tikromis dozėmis eksponuotos fotomedžiagos atkarpa — **sensitograma**.

Šviesos jautrumas matuojamas standartiniais vienetais; jie užrašomi ant įpakavimo dėžutės. Įvairiose šalyse gaminamų fotomedžiagų jautrumas šviesai išreiškiamas pagal skirtingas sensitometrines sistemas. Skirtingų sistemų fotografinių medžiagų jautrumą galima sužinoti iš lyginamosios lentelės (5 lent.).

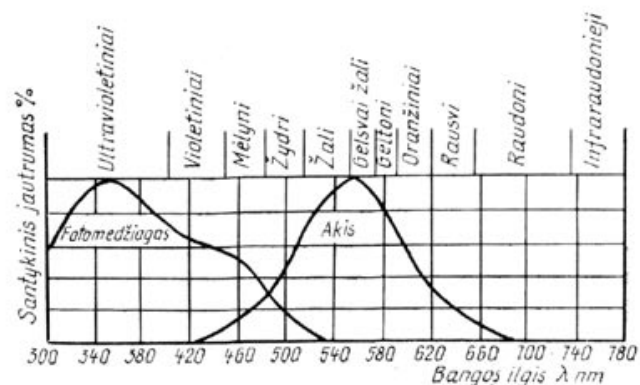
5 lentelė

Emulsijos jautrumo žymėjimas pagal įvairias sistemas

Standartiniai (FOCT) vienetai	DIN	ASA	Westos	GE	Europos Seineriai	Amerikos Seineriai	Sąlyginis jautrumas
1,0	1/10	1,2	0,8	1,5	11	5	
1,4	3/10	1,6	1,0	2,0	12	6—7	
2,0	4/10	2,0	1,5	3,0	14	8	1
2,8	6/10	3,0	2,0	4,0	15	9—10	
4,0	7/10	4,5	3,5	5,0	17	11	
5,5	9/10	6,5	5,0	8,0	18	12—13	2
8,0	10/10	9,0	7,0	10,0	20	14	
11,0	12/10	12,0	10,0	15,0	21	15—16	4
16	13/10	17	14	20	22	17	
22	15/10	25	20	30	24	18—19	8
32	16/10	35	30	40	25	20	
45	18/10	50	40	60	27	21—22	16
65	20/10	70	55	85	28	23—24	
90	21/10	100	80	120	30	25	32
130	23/10	140	110	180	31	26—27	
180	24/10	200	170	250	33	28	64
250	26/10	300	220	320	34	29—30	
350	27/10	400	350	500	36	31	
500	29/10	600	500	700	37	32—33	
700	30/10	800	700	1000	39	34	128
1000	32/10	1100	1000	1500	40	35—36	

Atsižvelgiant į fotomedžiagos jautrumą šviesai ir fotografavimo sąlygas, parenkama ekspozicija. Pavyzdžiui, 65 standartinių vienetų filmas yra du kartus jautresnis už 32 vienetų filmą. Taigi, fotografuojant su 65 vienetų jautrumo filmu, reikės dvigubai silpnesnės šviesos ar dvigubai trumpesnės ekspozicijos negu su 32 vienetų jautrumo filmu.

Nejjautrinta spalvoms fotografinė emulsija, kurios pagrindą sudaro sidabro halogenidai (sidabro druskos), yra jautri tik žydriesiems, mėlyniesiems, violetiniams ir ultravioletiniams (nemato miems) spinduliams. Taigi žalio, geltono, raudono ir daugelio jų atspalvių fotografinė emulsija „nemato“. Tokios emulsijos spalvinis jautrumas visiškai nesutampa su žmogaus regos organo — akies — spalviniu jautrumu (3.5 pav.). Žmonės geriausiai mato vidurinėsios spektro srities gelsvai žalią spalvą. Nejjautrinta spalvoms emulsija labiausiai jautri ultravioletiniams spinduliams. Todėl mėlyna spalva juodoje-baltoje nuotraukoje išeina blanki, nors akys ją mato sodresnę už kai kurias šiltas spalvas (pavyzdžiui, geltoną).



3.5 pav. Nesensibilizuotos fotoemulsijos ir akies spektrinio jautrumo kreivės

Norint praplėsti emulsijos spalvų jautrumo sritį, ji papildomai įjautrinama kitiems spinduliams. Tas procesas vadinamas optine sensibilizacija.

Pagal tai, kokios spalvos sensibilizatorių (organinių dažų) pridedama į emulsiją, sidabro halogenido mikrokristalai nudažomi atitinkama spalva ir gaunamos ortochromatinės, panchromatinės ir kitokių savybių emulsijos. Ortochromatinės emulsijos mažiau jautrios raudonesiems spinduliams, o panchromatinės — žalesiems. Pastaruoju metu sensibilizuojamos beveik visos negatyvinės emulsijos, o pozityvinės medžiagos (diapozityvai, juodi-balti fotopopieriai) gaminamos nesensibilizuotos. Spalvotosios fotografijos medžiagos įjautrintos visoms spalvoms.

Emulsijos sensibilizacija	Jautrumas spalvoms						Vartojimas
	ultravioletinė	žydra	žalia	geltona	raudona	infraraudona	
Nesensibilizuota	10	10	4	2	0	0	Reprodukavimui
Ortichromatinė	10	10	6	5	0	0	Reti atvejai (kai nėra raudonų detalių)
Izochromatinė	10	10	6	7	3	0	Universali
	8	10	7	8	6	2	
	8	10	6	8	10	4	
Panchromatinė	6	8	5	8	10	5	Fotografavimui dirbtinėje šviesoje
Infrachromatinė	3	6	0	2	8	10	Fotografavimui tamsioje

FOTOMEDŽIAGŲ KONTRASTINGUMAS

Apie fotomedžiagos kontrastingumą galima spręsti, palyginus gautą nuotrauką su originalu. Jei visi šviesių ir tamsių objekto vietų skirtumai atitinka (tai įmanoma tik teoriškai), fotografijos medžiaga yra normalaus kontrastingumo. Paprastai skaisčių santykis nuotraukoje ir originale daugiau ar mažiau skiriasi. Kuo didesnis tas skirtumas, tuo kontrastingesnė medžiaga, ir atvirkščiai. Atvaizdo kontrastingumas ne visada priklauso tik nuo negatyvinės medžiagos savybių. Jis padidėja, jei ryškinimo trukmė būna ilgesnė negu normali. Trumpai ryškinti negatyvai visada būna švelnesni.

Fotomedžiagų kontrastingumas apibūdinamas vadinamuoju kontrastingumo koeficientu (γ). Pagal jo reikšmę medžiagos skirstomos į mažo kontrastingumo („minkštas“, švelnias) ir kontrastingas.

Negatyvinių medžiagų kontrastingumo koeficientas praktiškai priklauso nuo emulsijos jautrumo šviesai ir šiek tiek nuo apdorojimo būdo. Didelio jautrumo (130—250 ir daugiau standartinių vienetų) filmai yra mažai kontrastingi. Normalaus kontrastingumo yra vidutinio jautrumo (65 vnt.) negatyvinės medžiagos, labai kontrastingos — visų rūšių mažo jautrumo medžiagos.

Normalaus kontrastingumo negatyvinių filmų kontrastingumo koeficientas yra 0,85. Negatyviniai filmai, kurių kontrastingumo koeficientas lygus 0,65, laikomi mažo kontrastingumo filmais, o kurių kontrastingumo koeficientas lygus 1,0 ir daugiau — labai kontrastingais filmais.

Ypač įvairaus kontrastingumo yra pozityvinės medžiagos — fotopopieriai. Įsidėmėtina, kad mūsų šalyje gaminami fotopopieriai

yra šiek tiek švelnesni negu importiniai. Pavyzdžiui, normalaus kontrastingumo tarybinio popieriaus kontrastingumo rodiklis yra 0,8—1,1, o amerikiečių — 1,2—1,4.

Pagal naująjį standartą (ГОСТ10752—74) šalies fotopopierių kontrastingumo klasifikacija priartinta prie užsieninės. Naujojoje nomenklatūroje yra ne septynių, kaip anksčiau, o penkių gradacijų fotopopieriai. Be to, popieriaus kontrastingumas apibūdinamas ne skaičiais, kaip anksčiau, o pavadinimais: mažai kontrastingas, normalus, kontrastingas, labai kontrastingas ir ypač kontrastingas.

FOTOGRAFINĖ PLATUMA

Nufotografuoto objekto atvaizdas paprastoje nuotraukoje yra juodas-baltas. Patamsėjimo intensyvumas (optinis tankis) priklauso nuo šviesos kiekio, kuris paveikia emulsijos sluoksnį, atspindėjęs nuo fotografuojamo objekto. Fotografuojant objektą, turintį platų tamsių ir šviesių vietų skaisčių diapazoną, ne visada pavyksta negatyvinėje medžiagoje perteikti visus niuansus.

Fotografinės medžiagos savybė perduoti vienodu kontrastingumo laipsniu didesnį ar mažesnį objekto skaisčių intervalą vadinama fotografine platuma. Jei medžiagos fotografinė platuma nepakankama, objekto atvaizdas būna kontrastingesnis. Didinant ryškinimo trukmę, fotografinė platuma mažėja.

7 lentelė

[vairių objektų skaisčių diapazonai

Fotografuojami objektai	Tamsiausių ir šviesiausių vietų skaisčių santykis
Peizažas be priekinio plano, esant rūkui	1 : 2—1 : 3
Peizažas be priekinio plano apsinaukusią dieną	1 : 5—1 : 10
Peizažas be priekinio plano, šviečiant saulei	1 : 10—1 : 30
Peizažas be priekinio plano prieš saulę	1 : 20—1 : 40
Peizažas su priekiniu planu tiesioginėje saulės šviesoje	1 : 20—1 : 60
Miesto peizažas be priekinio plano apsinaukusią dieną	1 : 5—1 : 10
Miesto peizažas be priekinio plano, šviečiant saulei	1 : 10—1 : 40
Siauros, tamsios gatvės su atskirais saulės apšviestais pastatais	1 : 100—1 : 500
Žmonių grupė apsinaukusią dieną	1 : 10—1 : 60
Kambario vidus (langai patenka į kadrą)	1 : 8—1 : 12
Šviesus kambario vidus, fotografuojant prieš langus be pagalbinio apšvietimo	1 : 100—1 : 500
Tamsus kambario vidus be pagalbinio apšvietimo	iki 1 : 100 000

7 lentelėje pateikiami įvairių fotografinių objektų tamsiausių ir šviesiausių vietų skaisčių santykių intervalai.

Dažniausiai fotografuojamų objektų šviesiausių ir tamsiausių vietų skaisčių diapazonai būna 1:60—1:240, t. y. objektų šviesios vietos būna maždaug 60—240 kartų skalesnės už tamsiasias. Taigi tokiems objektams fotografuoti reikalinga fotografinė medžiaga, kurios fotografinė platuma ne mažesnė kaip 1:240. Šiuolaikinės negatyvinės medžiagos turi pakankamo diapazono fotografinę platumą, gali teisingai perduoti fotografuojamų objektų tonų intervalą. Ypač didelė fotografinė platuma pasižymi jautrūs filmui, nes jų emulsija ne tokia kontrastinga, kaip mažo jautrumo filmų.

FOTOGRAFINIS IR FRIKČINIS VUALIS

Išryškintame filme arba nuotraukoje neeksponuotos emulsijos sluoksnio vietos būna taip pat daugiau ar mažiau papilkėjusios, ir visas atvaizdas atrodo lyg aptrauktas pilkšvu šydu, nes ir neeksponuotose emulsijos vietose ryškinant atsiranda metalinio sidabro žymių. Šis defektas vadinamas fotografiniu vualiu (*D*). Jis paaiškinamas štai kaip: jeigu eksponuoti sidabro halogenido mikrokristalai ryškinant išskiria gryną sidabrą po 6—10 min, tai neeksponuoti mikrokristalai taip pat gali reaguoti, tik jų reakcija esti gerokai lėtesnė, ir tik labai maža jų dalis suspėja iš sidabro halogenido pereiti į metalinį sidabrą. Labiau emulsija papilkėja didesnio jautrumo filmuose.

Vualis atsiranda visose fotografinėse medžiagose, bet jeigu jis yra nepernelyg ryškus, kokybė nenukenčia. Ryškesnis vualis susidaro jautresniuose filmuose. Vualis stiprėja, ilgėjant ryškinimo trukmei, ypač per šiltame ryškale, laikant fotomedžiagas drėgnoje vietoje arba vartojant nepakankamai chemiškai grynų chemikalų tirpalus. Vualis gali atsirasti ir nuo laboratorinio apsauginio filtro, jeigu ryškinimas vizualiai kontroliuojamas laboratorinėje šviesoje, taip pat tada, kai filmas ryškinamas rankiniu būdu, leidžiant emulsijai susiliesti su oru.

Fotografinis vualis ryškėja ir senstant medžiagoms, ypač jautriems filmams. Filmą laikant normaliomis sąlygomis, pralinkus vieneriems metams, vualis sustiprėja maždaug 30%. Kartais fotografinis vualis gali net tiek sustiprėti, kad medžiagos visai negalima panaudoti. Todėl rekomenduojama jautrias fotomedžiagas suvartoti iki nustatyto termino, kuris būna pažymėtas ant įpakavimo dėžutės.

Fotopopieriai yra gana atsparūs vualio susidarymui. Gelsvos spalvos vualis gali atsirasti, kai yra per aukšta ryškalo temperatūra, chemiškai užterštas ryškalas arba kai fotokopija per ilgai laikoma ryškale. Ypač vualis išryškėja pasenusiuose fotopopieriuose.

Negatyvinių filmų vualio sodrumas

Jautrumas stand. ont	Vualio sodrumas			
	ortochroma- tinis	izochromatinis	izopanchroma- tinis	panchromati- nis
16	0,10	0,10	0,12	0,15
32	0,10	0,10	0,12	0,15
65	0,12	0,12	0,15	0,18
130	0,15	0,15	0,18	0,22
250	0,18	0,20	0,24	0,30

Kartais šviesiose nuotraukų vietose ir normaliai ryškinant atsiranda patamsėjimų, pilkšvų dėmių, štrichų ir pan., nors popierius ir nesenas. Tai frikcinis (trinties) vualis. Jis atsiranda, netinkamai laikant fotomedžiagas, kai fotoemulsija mechaniškai pažeidžiama pakuojant, transportuojant ar tiesiog per daug suslegiama. Ilgainiui frikcinio vualio židiniai išplinta.

Frikciniai defektai pašalinami 1% raudonosios kraujo druskos tirpalu. Juo patrinamos nukentėjusios nuotraukos vietos arba į tirpalą įdedamas visas pozityvas. Kartais ryškinant į ryškalą įdedama 0,2—0,5 g/l kalio jodido, kuris apsaugo sužalotą popierių nuo patamsėjimų.

GRŪDĖTUMAS. SKIRIAMOJI GĖBA

Sidabro halogenido mikrokristalai, kurių viename cm² emulsijos priskaičiuojama iki milijardo, praktiškai neturėtų gadinti atvaizdo, jeigu jie ryškinimo metu, virsdami metaliniu sidabru, nesustambėtų ir nesudarytų atskirų grūdelių. Dėl to labai padidintame atvaizde matomi pajuodavimo netolygumai — afskiros tamsios dėmelės. Ši fotomedžiagų savybė vadinama grūdėtumu. Grūdėtumas ypač matyti išryškintoje didelio jautrumo negatyvinėje medžiagoje, atvaizdą labai padidinus (10—15 kartų).

Grūdėtumas priklauso ne tik nuo emulsijos sluoksnio savybių, bet ir nuo daugelio kitų veiksnių, ypač nuo ryškų sudėties, apdirbimo būdo bei trukmės.

Norint gauti smulkiagrūdės nuotraukas, ypač naudojant mažo formato filmus, rekomenduojama vengti didelio jautrumo (daugiau kaip 130 stand. vnt.) medžiagų.

Dėl grūdėtumo plonos atvaizdo linijos pasidaro neryškios, ir smulkios detalės neatskiriamos. Fotografinių medžiagų galimybės perduoti vienokio ar kitokio smulkumo detales apibūdinamos jų

skiriamąją gebą (R). Skiriamoji geba išreiškiama skaičiumi linijų, kurias fotomedžiaga gali užfiksuoti 1 mm tarpe. Ji nustatoma specialiu prietaisu, kuris vadinamas rezolvometru, nufotografavus tam tikru masteliu testą.

9 lentelė

Kai kurių juodų-baltų negatyvinių fotomedžiagų parametrai

Medžiagos pavadinimas	Filmo jautrumas stand. vnt.		Kontrastingumo koeficientas γ	Fotografinė plotuma L	Skiriamoji geba R
	dienos šviesoje	dirbtinėje šviesoje			
ФOTO-32●	28—55	20—40	0,8	1,5	116
ФOTO-65	55—110	40—80	0,8	1,5	92
ФOTO-130	110—220	80—200	0,8	1,5	75
ФOTO-250	220—500	300—550	0,8	1,5	70
KH-1	11—16		0,65	1,5	135
KH-2	32—45		0,65	1,5	100—120
KH-3	90—120		0,65	1,5	80
KH-4 (B4)	250—350		1,0	1,5	75
M3-3●● (pozit.)		5	2,8—3,2		100
O4-45	45	32	1,4	0,9	85
O4-T-45●●●	45	32	1,1	1,05	80
O4-180	180	250	1,3	0,9	73
O4-T-180●●●	180	250	1,1	1,05	73

NEGATYVINĖS FOTOMEDŽIAGOS

Salies pramonė gamina labai daug bendros ir specialios paskirties negatyvinių medžiagų. Pagal pagrindo rūšį jos skirstomos į fotofilmus (pagrindas — permatoma lanksti juosta) ir fotoplokšteles (pagrindas — stiklas).

Fotofilmai gaminami perforuoti, ritininiai (rolfilmai) ir plokštieji.

Perforuoti filmai (35 mm pločio) išfasuojami 1,65 m ir 17 m ilgio ritinėliais. Vienoje 1,65 m ilgio atkarpoje gaunami 36 kadrai (nuotraukos) 24×36 mm formato; 17 m ilgio ritinėlius reikia patiems susikarpyti. Perforuoti filmai naudojami ir kinema-

● Medžiagas, paženklintas raide „T“ („termiškai patvarios“), galima apdoroti 50—60°C temperatūros tirpaluose.

●● Raidė „M“ reiškia, kad filmas turi magnetinį takelį garso įrašui. Raidė „П“ reiškia, kad filmas skirtas mėgėjams.

●●● Televizijai skirtas mažai kontrastingas filmas.

tografijoje filmavimo tikslams; jie išfasuojami po 30, 60, 120 ir 300 m.

Perforuoti filmai vadinami siaurojo formato filmais, nes jie tinka mažoms fotokameroms „Kijev“, „Zorkij“, „Smena“ ir kt. Filmai kartais būna sudėti į kasetes, bet dažniausiai susukti ritinėliais ir suvynioti į vaškinį popierių ir aliumininę foliją. Taip įpakuotus filmus galima išimti ir pervynioti į kasetes visiškoje tamsoje.

Ritininiai filmai (rolfilmai) yra 61,5 mm pločio ir 815 mm ilgio. Šių filmų vienoje juostoje telpa 8 kadrai 6×9 cm, 12 kadrai 6×6 cm arba 16 kadrai $4,5 \times 6$ cm formato. Filmas būna priklijuotas prie apsauginio dviejų spalvų (juodos ir raudonos) popieriaus juostelės, vadinamos rakordu, ir stipriai, kad neprasisukverbtų šviesa, suvyniotas ant ritelės. Rakordo viršutinėje pusėje atspausintos trys eilės skaitmenų, pagal kuriuos atskaitomi pasirinkto formato kadrai: skaitmenys, sukanč filma, matomi specialiaame aparato langelyje.

Ritininiai filmai (rolfilmai) laikomi plačiaisiais filmais. Jie naudojami didelio formato „Saliut“ ir kt. panašaus tipo aparatuose.

Negatyvinės juodos-baltos kinojuostos išfasuojamos po daug metrų ilgio ir laikomos metalinėse dėžutėse. Emulsijos pobūdis nurodomas santrumpa etiketėje, būtent: smulkiagrūdė (мелкозернистая) emulsija МЗ, smulkiagrūdė tipo А — АМ, jautri — В, labai jautri — Е, Д, ВЧ ir pan.

Negatyviniai plokštieji filmai ir fotoplokštelės tinka specialioms kasetinėms fotokameroms atskiroms nuotraukoms daryti. Plokštieji filmai ir fotoplokštelės būna 6×9 , $6,5 \times 9$, 6×13 , 9×12 , 10×15 , $12 \times 16,5$, 13×18 ir 18×24 cm formato. Didesnių matmenų (iki 50×60 cm) plokštelės ir filmai yra skirti specialiems darbams. Fotoplokštelės po 12 vnt. supakuojamos į kartonines dėžutes, o plokštieji filmai po 12 vnt. — į storo popieriaus vokus.

Negatyviniai spalvotieji filmai išleidžiami tokių pat standartų, kaip ir juodi-balti. Jie yra jautrūs visoms spektro spalvoms, bet gaminami tik normalaus kontrastingumo ir turi apibrėžtą paskirtį — tinka fotografuoti tam tikroje šviesoje. Filmai, paženklinėti raidėmis ДС ir ЦНД, skirti dienos ir ją imituojančiai šviesai, o ЛН ir ЦНЛ — dirbtinei šviesai. Kitaip tariant, mūsų šalyje gaminami filmai su raide Д tinka fotografuoti dieną, o su raide Л — esant dirbtiniam apšvietimui.

ORWO firmos spalvotieji filmai ženklinami taip: NC — negatyvinis spalvotas, NC-MASK — negatyvinis spalvotas maskuotas. Raidė Т reiškia, kad filmas tinka dienos šviesai, o К — dirbtinei šviesai.

Inversinės (apverstinės) fotomedžiagos skiriasi nuo negatyvinių ir pozityvinių tuo, kad pozityvinis atvaizdas gaunamas, specialiai apdirbus, toje pačioje medžiagoje, ant kurios buvo fotografuojama. Šios medžiagos ypač parankios, kai reikia padaryti vieno objekto vieną nuotrauką, todėl plačiai naudojamos dokumentų kopijavimui (juodas-baltas inversinis popierius) arba fotoautomatuose. Fotomėgėjai ypač mėgsta spalvotąsias inversines medžiagas. Didelis juodų-baltų ir spalvotųjų inversinių medžiagų asortimentas gaminamas filmavimui 2×8 ir 16 mm kadrais.

Norint inversinio filmo juodą-baltą kadrą multiplikuoti (padauginti), reikia pasigaminti negatyvą-kontratipą, naudojant specialią dublnegatyvinę medžiagą.

Kontratipavimui naudojamos diapozityvinės medžiagos. Jos paprastai yra mažo jautrumo (apie 1 stand. vnt.) ir gana kontrastingos ($\gamma = 1,9 - 2,1$). Diapozityvinių medžiagų emulsijos nesensibilizuotos, todėl su šios rūšies medžiagomis labai paranku dirbti prie raudonos laboratorinės šviesos.

Norint pakeisti vaizdo kontrastingumą, reikia atlikti kontratipavimą ant dublnegatyvinės arba ant dublpozityvinės medžiagos, kurios būna nesensibilizuotos (j.-b. diapozityvai), o spalvotiems kinopozityvams — izopanchromatinės. Nesensibilizuotos А tipo medžiagos yra mažai jautrios ($0,7 - 1,4$ vnt.) ir palyginti mažai kontrastingos ($\gamma = 1,4 - 1,6$). Dėl šios jų savybės iš negatyvo galima pasigaminti tarpinį pozityvą. Norint iš tarpinio pozityvo gauti švelnesnio kontrastingumo dublnegatyvą (kontratipą), reikia naudoti kopijavimui dublnegatyvinę А tipo kinojuostą, kuri taip pat mažai jautri, kaip ir dublpozityvinė А tipo juosta, bet kur kas mažesnio kontrastingumo ($\gamma = 0,6 - 0,7$).

Dublnegatyviniam filmui apdoroti naudojami negatyviniai ryškiai; ryškinimo trukmė normali (6—8 min). Izopanchromatinė dublnegatyvinė kinojuosta labai gerai perteikia spalvas (tonus), spausdinant kontratipus iš spalvotųjų filmų. Inversinio spalvotojo filmo kadrai kontratipams pasigaminti tinka izopanchromatinė В tipo dublnegatyvinė kinojuosta.

Diapozityvams, skirtiems demonstruoti per diaskopus, yra įvairios sensibilizacijos ir didesnio kontrastingumo diapozityvinių fotoplokštelių ir pozityvinių filmų.

Reprodukcinės plokštelės ir plokštieji filmai būna nesensibilizuoti, izoortochromatiniai ir panchromatiniai; normalaus kontrastingumo, kontrastingi, labai kontrastingi ir ypač kontrastingi. Reprodukcinės plokštelės būna supakuotos kartoninėse dėžutėse, o plokštieji filmai — po 12 lapų storo popieriaus vokuose.

Indeksas	Filmo pavadinimas	Filmo jaut- rumas stand. vnt.	Filmo paskirtis
ДC-2	negatyvinis	45	Fotografuoti dienos šviesoje
ДC-4	negatyvinis	45	Fotografuoti dienos šviesoje
ЛН-3	negatyvinis	32	Fotografuoti, esant dirbtiniam apšvietimui
ДC-5M	negatyvinis maskuotas	32	Fotografuoti bet kokioje šviesoje
ЦНД-32	negatyvinis maskuotas	32	Fotografuoti bet kokioje šviesoje
ДC-3	negatyvinis kontrastingas	45	Fotografuoti dienos šviesoje
ЛН-5M	negatyvinis maskuotas	32	Fotografuoti, esant dirbtiniam apšvietimui
ЦНЛ-32	negatyvinis maskuotas	32	Fotografuoti, esant dirbtiniam apšvietimui
ЦП-3	pozityvinis	mažas	Diapozityvams gaminti iš nemaskuotų negatyvų
ЦП-8P	pozityvinis	mažas	Diapozityvams gaminti iš maskuotų negatyvų
ЦП-10	pozityvinis	mažas	Diapozityvams gaminti iš maskuotų negatyvų
ЦО-2	inversinis	16—22	Fotografuoti dienos šviesoje
ЦОД-16	inversinis	16—22	Fotografuoti dienos šviesoje
ЦО-3	inversinis	32—45	Fotografuoti dienos šviesoje
ЦОД-32	inversinis	32—45	Fotografuoti dienos šviesoje
ЛН-7	negatyvinis maskuotas	65	Fotografuoti, esant dirbtiniam apšvietimui
ЦО-22	inversinis	22	Fotografuoti dienos šviesoje
ЦО-32Д	inversinis	32	Fotografuoti dienos šviesoje
ЦО-90Л	inversinis	90	Fotografuoti, esant dirbtiniam apšvietimui
ЦО-Т22Д	inversinis	22	Skirtas televizijai
ЦО-5	inversinis	0,4	Skaidrėms bei diapozityvams dubliuoti
Spalvotieji ORWO filmai			
NC-16	negatyvinis	32	Fotografuoti dienos šviesoje
NC-17 Mask	negatyvinis maskuotas	40	Fotografuojant dirbt. šviesoje, jautrumas padidėja iki 50 stand. vnt.

Indeksas	Filmo pavadinimas	Filmo jaut- rumas stand. vnt.	Filmo paskirtis
NC-19 Mask	negatyvinis maskuotas	65	Fotografuoti bet kokioje šviesoje
UK-14	inversinis	22	Fotografuoti, esant dirbtiniam apšvietimui
UK-18	inversinis	45	Fotografuoti, esant dirbtiniam apšvietimui
UT-16	inversinis	32	Fotografuoti dienos šviesoje
UT-18	inversinis	45	Fotografuoti dienos šviesoje
UT-21	inversinis	100	Fotografuoti dienos šviesoje
UD-1	diapozityvinis		Negatyvams gaminti iš skaidrių

SPECIALIOS PASKIRTIES FOTOMEDŽIAGOS

Rentgeno filmai PΦ naudojami medicinoje — rentgeno-defektoskopijoje, fluorografijoje ir kt. Kartais šie filmai gali būti sėkmingai naudojami paprastoje fotografijoje, ypač PΦ-3 filmas, kuris yra izopanchromatinis, jautrus šviesai ir kontrastingesnis už daugelį filmų. Šis filmas ypač tinka peizažinėms nuotraukoms apšviesti dieną.

Ultravioletiniai ir infraraudonieji filmai turi savitą sensibilizaciją (jautrus ultravioletiniams ir infraraudoniesiems spinduliams). Dedant specialių sensibilizatorių į infraraudonąją emulsiją, pavyksta pagaminti kitokių medžiagų (orto-infraraudoną, paninfraraudoną ir t. t.), kurios taikomos tam tikrais atvejais (3.6 pav.).

Prie specialios paskirties medžiagų priskiriamos ir fototechninės medžiagos. Tai specifinius reikalavimus tenkinančios medžiagos, skirtingai įjautrintos. Jos būna paženklintos raidėmis ΦT ir dviem skaičiais. Pirmasis indekso skaičius rodo kontrastingumo koeficientą, o antrasis — sensibilizacijos pobūdį: „0“ — nesensibilizuota, „1“ — izoortochromatinė, „2“ — izopanchromatinė medžiaga. Apie fototechnikos medžiagų sensibilizacijos pobūdį galima spręsti ir iš priešaurolinio sluoksnio spalvos. Nesensibilizuotų medžiagų priešaurolinis sluoksnis būna šviesiai raudonas, izoortopanchromatinių — tamsiai raudonas, o izopanchromatinių — žalias.

11 lentelė

Fototechninės medžiagos

Sutartinis ženklas	Filmo pobūdis	Filmo paskirtis
ΦT-10	Pustoninis, mažai kontrastingas, nesensibilizuotas	J.-b. pustoniniams objektams fotografuoti
ΦT-11	Pustoninis, mažai kontrastingas, izoortochromatinis	J.-b. ir spalv. pustoniniams objektams fotografuoti
ΦT-12	Pustoninis, mažai kontrastingas, izopanchromatinis	Daugiaspalviams pustoniniams objektams fotografuoti
ΦT-20	Štrichinis, normalus, nesensibilizuotas	J.-b. pustoniniams ir štrichiniams objektams fotografuoti
ΦT-21	Štrichinis, normalus, izoortochromatinis	J.-b. ir spalv. štrichiniams ir pustoniniams objektams fotografuoti
ΦT-22	Štrichinis, normalus, izopanchromatinis	J.-b. ir spalv. pustoniniams ir štrichiniams objektams fotografuoti
ΦT-30	Štrichinis, kontrastingas, nesensibilizuotas	J.-b. štrichiniams objektams fotografuoti
ΦT-31	Štrichinis, kontrastingas, izoortochromatinis	J.-b. ir spalv. štrichiniams objektams fotografuoti
ΦT-32	Štrichinis, kontrastingas, izopanchromatinis	Daugiaspalviams štrichiniams objektams fotografuoti
ΦT-M	Pustoninis, mažai kontrastingas, izopanchromatinis	Daugiaspalvių originalų maskėms pagaminti
ΦT-CK	Didelės skiriamosios gebos, štrichinis	Smulkioms detalėms fotografuoti
ΦT-41	Izoortochromatinis, toninis, nejautrus	Pustoniniams ir štrichiniams originalams kontaktiniu būdu spausdinti
ΦT-KP	Kontrastingas, izopanchromatinis, nejautrus	Rastrams gaminti ir spalvotiems objektams fotografuoti

FOTOPAPIERIAI

Įprastinės ir specialiosios fotografijos tikslams fotopopieriaus gaminama labai įvairių rūšių. Fotopopieriai skirstomi pagal kontrastingumą, jautrumą šviesai, paviršiaus faktūrą ir atspalvį.

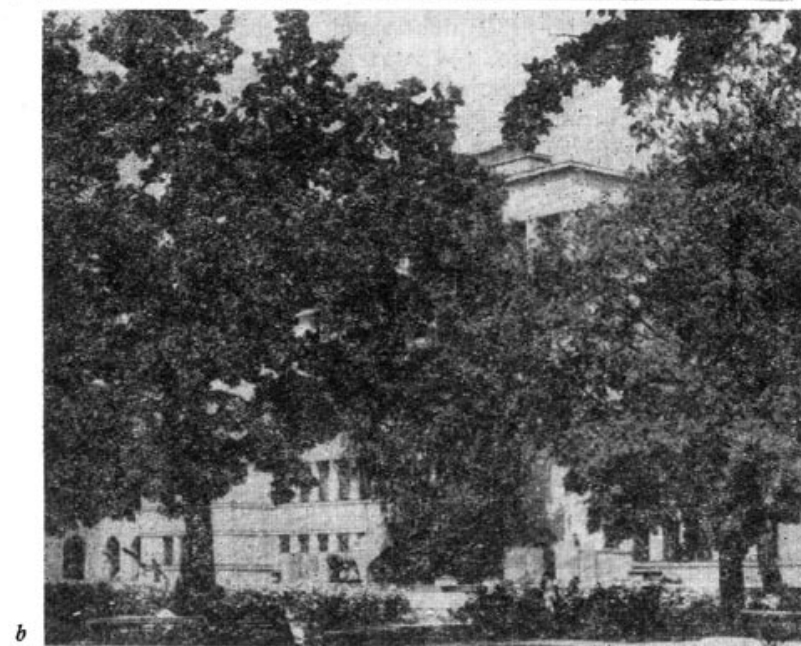
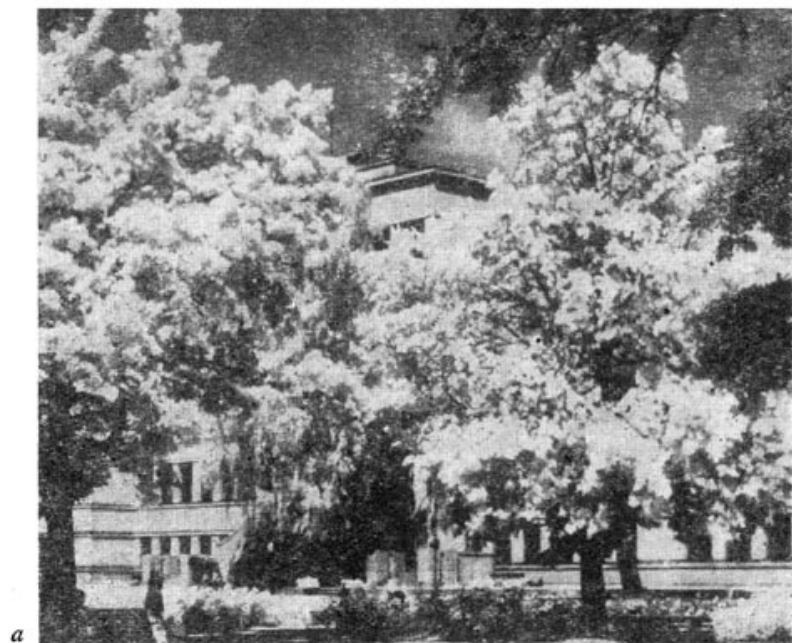
Pagal vyraujančią sidabro halogenidų rūšį emulsijoje visi fotopopieriai skirstomi į keturias pagrindines grupes:

I. Sidabro bromidiniai — „Unibrom“, „Unibrom-59“, „Fotobrom“, „Aliuminofoto“, „Novobrom“, „Samovirujuščaja-sia“.

II. Sidabro bromchloridiniai — „Bromportret“, „Kontribrom“.

III. Sidabro chloridiniai — „Fotokont“.

IV. Sidabro jodochloridiniai — „Jodokont“.



3.6 pav. a — vaizdas, nufotografuotas infraraudonųjų spindulių spektre, b — vaizdas, nufotografuotas naudojant izopanchromatinę medžiagą

Atskirų grupių fotopopieriai turi savitas fotografines savybes. Iki 1975 m. fotopopierių kontrastingumas buvo žymimas numeriais: kuo didesnis numeris, tuo kontrastingesnė emulsija. Dabar popierių kontrastingumas apibūdinamas žodžiais: mažai kontrastingas, normalus, kontrastingas, labai kontrastingas ir ypač kontrastingas.

Fotopopierių jautrumas šviesai yra palyginti nedidelis ● ir atskirų rūšių skirtingas.

Šiuo atžvilgiu fotopopieriai taip pat skirstomi į 4 grupes: I grupei priklauso „Unibrom“, „Novobrom“, „Fotobrom“ (ir iš dalies „Bromportret“), II grupei — „Bromportret“, III grupei — „Fotokont“, IV grupei — „Kontabrom“ ir „Jodokont“.

Jautrieji fotopopieriai (I ir iš dalies II grupės) tinka didinant ir kopijuojant, nejautrūs (III ir IV grupės) — spausdinant kontaktiniu būdu.

Fotopopierių paviršius būna lygus (blizgusis, pusiau matinis, matinis) ar faktūrinis (aksominis, rauplėtasis, grūdėtasis).

Blizgus fotopopierius turi blizgantį želatininį emulsijos paviršių. Blizgesys sustiprinamas, nuotrauką džiovinant karštu būdu — džiovintuvu, prie kurio chromonikelinių plokštelių nuotraukos prispaudžiamos guminiu voleliu (galima kambario temperatūroje džiovinamą nuotrauką prispausti prie kitokio lygaus paviršiaus — stiklo, celiulioido). Labiausiai blizga ypač blizgus fotopopierius, nes jo paviršius padengtas apsauginiu želatinos sluoksniu, kuris didina blizgesį ir apsaugo nuotrauką nuo frikcinio (trinties) vualio. Be to, toks fotopopierius ilgiau nepraranda gerų fotografinių savybių, pasibaigus garantiniam terminui.

Matiniai ir pusiau matiniai fotopopieriai — kuriuose į fotoemulsiją įdėta specialių matinančių medžiagų.

Faktūriniai fotopopieriai daugiausia išleidžiami su storu (kartoniniu) pagrindu, kuriame lengva įspausti pageidaujamą paviršiaus reljefą. Tačiau dažnai paliekamas ir natūralus pagrindo paviršius. Tai aksominiai ir grūdėtieji fotopopieriai. Rauplėtieji popieriai būna trijų rūšių: A — šilko imitacijos, B — drobės ir B — velveto imitacijos.

Fotopopieriai gaminami trijų atspalvių: balti, gelsvi ir rusvi. Jų standartiniai matmenys būna 6×9, 9×12, 9×14, 10×15, 13×18, 18×24, 24×30, 30×40, 40×50, 50×60 cm. Be to, fotopopieriai išleidžiami įvairių ilgių rulonais (24, 36, 40, 60 ir 100 cm pločio).

Fotopopieriai įpakuojami į vokus ar dėžutes priklausomai nuo lapų skaičiaus. Į vokus dedama po 10 ar 20 (kartais — 25), o į dėžutes — 50 ar 100 (kartais — 200) fotopopieriaus lapų. Ant fotopopieriaus įpakavimo dėžučių bei vokų užrašomi nume-

● Fotopopierių jautrumas svyruoja nuo 0,5 iki 20 ГОВ vienėtų.

riai — šifras, kuriuo nurodomos popieriaus savybės: paviršiaus struktūra, pagrindas, atspalvis. Šifro skaitmenys reiškia štai ką:

Popieriaus paviršius		Pagrindas	
Ypač blizgus	0	Plonas	1
Blizgus	1	Kartoninis	2
Pusiau matinis	2	Atspalvis	
Matinis	3		
Smulkiagrūdis	4		
Stambiagrūdis	5		
Aksominis	6		
Rauplėtasis	7	Aluminio spalvos	4
		Baltas	1
		Dramblio kaulo spalvos	2
		Kreminis	3

Pavyzdžiui, šifras „111“ reiškia: fotopopierius blizgus, plonas, baltas. Kontrastingumas nurodomas žodžiu: normalus, kontrastingas ir pan.

FOTOPOPIERIŲ RŪŠYS IR SAVYBĖS

Praktikoje daugiausia vartojamas fotopopierius „Unibrom“. Šis popierius tinka įvairiausiems darbams, nes išleidžiamas visų penkių kontrastingumo gradacijų ir, palyginus su kitų rūšių popieriumi, mažiau linkęs vualizuotis, be to, yra jautriausias. Jis yra atsparus šilumai — gali būti blizginamas karštu būdu. Normaliai apdirbus, nuotraukos būna pilkšvai juodo tono, bet spausdinant reikalinga gana tiksli ekspozicija (galima nukrypti tik 25—50%). Norint, galima virażais tonuoti ir gauti bet kurią spalvą. Ant popieriaus „Unibrom-59“ gaunamas sodresnis atvaizdas.

„Fotobrom“ popierius gaminamas keturių kontrastingumo gradacijų. Jautrumu šviesai prilygsta „Unibrom“, todėl tinka didinant ir spausdinant kontaktiniu būdu. Normaliai apdirbus, gaunamas šiltas juodas tonas, kurį nesunku kaitalioti, į ryškalą įdėjus lėtinančiųjų cheminių medžiagų (benzotriazolo, merkaptotetrazolo ir pan.). Naudojant popierių „Fotobrom“, gaunamas didžiausias atvaizdo sodrumas. Blizginant karštu būdu, emulsiją kartais tenka kietinti, nes ji gali nuo karščio aptirpti.

„Aluminofoto“ — labai jautrus fotopopierius. Normaliai apdirbant, nuotraukoje gaunamas sidabro atspalvis. Labai tinka peizažinėms nuotraukoms su vandeniu ar sniegu arba nuotraukoms, kuriose reikia užakcentuoti blizgesį. „Aluminofoto“ gaminamas dviejų kontrastingumo laipsnių.

„Novobrom“ popierius būna tik normalaus kontrastingumo ant plono, retkarčiais — kartoninio (balto) pagrindo. „Novobrom“ suteikia nuotraukoms šiltą juodą toną; šio popieriaus didelė fotografinė platuma, dėl to ne taip svarbu laikytis tikslios ekspozicijos. Jautrumu šviesai jis prilygsta „Unibrom“ popieriui.

„Samovirujuščajasia“ fotopopierius tinka gaminti iš juodų-baltų negatyvų mėlynos, žalios ar sepijos spalvos atvaizdams (žiūrint, kokios rūšies fotopopierius naudojamas). Fotopopierius išleidžiamas tik blizgus trijų kontrastingumo laipsnių ant plono ar kartoninio pagrindo. Fotopopierius turi būti ryškinamas specialiais tirpalais ir fiksuojamas neparūgštintame fiksaže. Džiovinti ir blizginti karštuuoju būdu negalima. Tiesioginėje saulės šviesoje nuotraukos atvaizdas blunka.

„Bromportret“ popierių labai mėgsta fotomėgėjai dėl šilto nuotraukų tono. Šis popierius yra mažesnio jautrumo negu „Unibrom“, bet visiškai pakankamo didinti su projektoriumi. Dirbant su „Bromportret“ popieriumi, reikia parinkti tamsesnį laboratorinį filtrą, apsaugantį nuotraukas nuo papildėjimo. Be to, „Bromportret“ popieriaus fotografinis sluoksnis nepakankamai atsparus šilumai, todėl prieš blizginant karštuuoju būdu emulsiją reikia kie-tinti. Pastaruoju metu išleidžiamas trijų kontrastingumo laipsnių popierius „Bromportret“.

Su atitinkamos koncentracijos tirpalais galima ryškinant gauti įvairių rausvų atspalvių.

„Kontabrom“ popieriaus tonas labai priklauso nuo tirpalų koncentracijos. Šis popierius yra nelabai jautrus, todėl tinka spausdinti kontaktiniu būdu. Išleidžiamas įvairios paviršiaus faktūros, dviejų kontrastingumo laipsnių.

„Fotokont“ — nelabai jautrus fotopopierius, skirtas spausdinti kontaktiniu būdu. Greitai išsiryškina, nuotraukos tonas melsvai juodas, sodrus. Naudojant išsiekvojusį ar užterštą ryškalą, atsiranda gelsvas vualis. „Fotokont“ popierius išleidžiamas įvairaus kontrastingumo, išskyrus mažai kontrastingą.

„Jodokont“ popierius tinka tik spausdinti kontaktiniu būdu. Suteikia nuotraukai žalsvą atspalvį. Kad ir koks būna negatyvo kontrastingumo laipsnis, pozityve visos negatyvo detalės gerai išryškėja. „Jodokont“ labiau už kitų rūšių fotopopierių vualizuoja. Ryškinant 18—20 °C temperatūroje ilgiau negu 2—3 min, gali atsirasti geltonas vualis, ypač jeigu fiksažas nelabai rūgštus (nešviežias). Šis popierius gaminamas trijų kontrastingumo laipsnių.

„Fotocvet“ spalvotasis popierius gaminamas dviejų rūšių: spalvotoms kopijoms daryti iš nemaskuotų ir iš maskuotų negatyvų.

Leningrado fotopopieriaus fabrikas «Позитив», be minėtų rūšių, dar išleidžia specialios paskirties fotopopierių „Fotocvet-6“ ir Pereslavlio chemijos fabrikas — fotopopierių „Raduga“.

Refleksinis — mažai jautrus fotopopierius. Labai kontrastingas, todėl skiriamas štrichinių originalų (brėžinių, piešinių, tekstų) fotokopijoms gauti tiesioginiu būdu (nenaudojant fotokamerų). Kartografinis fotopopierius savo sandara skiriasi nuo kitų

tuo, kad fotoatvaizdą kartu su emulsijos sluoksniu galima atskirti nuo pagrindo ir perkelti ant kitos medžiagos.

Kontrastingas dokumentinis fotopopierius išleidžiamas su plonyčiu (1 m² masė — 100 g) popieriniu pagrindu. Tinka techninei dokumentacijai daryti fotografiniu būdu.

„Technokopir“ popierius tinka įvairių dokumentų (net rašytų pieštuku) fotokopijoms greitai padaryti. Šis popierius yra nejautrus, todėl dirbant nebūtinai laboratorinis apšvietimas — pakanka pritremdyti dienos šviesą. Kopijavimui reikalingas specialus nesudėtingas įrengimas.

Registruojantis „УФ“ — labai jautrus oscilografinis fotopopierius, kuriam nereikia jokio apdirbimo. Naudojamas oscilografų ekrane gaunamoms kreivėms užrašyti.

UŽSIENINIAI FOTOPAPIERIAI

Vokietijos Demokratinėje Respublikoje išleidžiami fotopopieriai ženklinami kitaip negu tarybiniai. Fotopopierių kontrastingumas žymimas raidėmis (jos rašomos po popieriaus pavadinimo santrumpos), o paviršiaus faktūra ir popieriaus atspalvis bei storis — skaitmenimis. Popieriaus kontrastingumui labiau pabrėžti etiketės kraštai nudažomi skirtingomis spalvomis:

Raidės	Raidžių reikšmė	Etikečių spalva
EW	Labai mažo kontrastingumo	Violetinė
W	Mažo kontrastingumo	Tamsiai žalia
S	Specialus (tarp normalaus ir mažo kontrastingumo)	Šviesiai žalia
N	Normalus	Raudona
K	Vidutinio kontrastingumo	Mėlyna
H	Kontrastingas	Mėlyna
EH	Labai kontrastingas	Geltona

Kartoninis fotopopieriaus pagrindas žymimas 1. Jei pagrindas plonas, skaitmuo visai nerašomas.

Popieriaus atspalvis žymimas taip: 1 — baltas ir 2 — gelsvas, taip pat rusvas (*chamois*).

Popieriaus paviršiaus faktūra žymima šitokiais skaičiais:

1 — blizgus	3 — matinis	7 — rauplėtas
2 — pusiau matinis	3e — gilus matinis	8 — švelnios faktūros
2a — aksomo imitacija	6 — šilko imitacija	

12 lentelė
Popieriaus „Bromoforte“ savybės

Kontrastingumas, lyginant su tarybiniais fotopopieriais							
mažo kontrastingumo	normalus	kontrastingas	ypač kontrastingas	Pagrindas	Atspalvis	Paviršiaus faktūra	
BS-0	BSp-0	BN-0	BH-0	BEH-0	Plonas	Baltas	Blizgus
BS-1	BSp-1	BN-1	BH-1	BEH-1	"	Gelsvas	"
BS-2	BSp-2	BN-2	BH-2	BEH-2	"	Baltas	Pusiau blizgus
BS-4	BSp-4	BN-4	BH-4	BEH-4	Kartonas	"	Blizgus
BS-5	BSp-5	BN-5	BH-5	BEH-5	"	"	Pusiau blizgus
BS-8SM	BSp-8SM	BN-8SM	BH-8SM	BEH-8SM	"	"	Pusiau matinis
BS-8WL	BSp-8WL	BN-8WL	BH-8WL	BEH-8L	"	"	Smulkios faktūros
BS-10	BSp-10	BN-10	BH-10	BEH-10	"	"	Matinis
BS-11	BSp-11	BN-11	BH-11	BEH-11	"	Gelsvas	Blizgus
BS-13WL	BSp-13WL	BN-13WL	BH-13WL	BEH-13WL	"	Baltas	Satino faktūros
BS-17	BSp-17	BN-17	BH-17	BEH-17	"	"	Rupus pusiau matinis
BRW-1	BRW-sp	BRW-2	BRW-3	BRW-4	"	"	Grūdėtas

Jeigu po raidės, reiškiančios kontrastingumo laipsnį, eina triženklis skaičius, tai pirmasis skaitmuo rodo pagrindo storį, antrasis — popieriaus atspalvį ir trečiasis — popieriaus paviršiaus faktūrą. Pavyzdžiui, užrašas „VRN 113“ reiškia: popierius „Vephoto-Porträt-Rapid“, normalios gradacijos, su kartoniniu pagrindu, baltas, matinis. Etiketės kraštai — raudoni.

Daug įvairių fotopopierių gaminama Vengrijos LR. Didelio jautrumo fotopopierius projekciniai spaudai vadinamas „Bromoforte“. Ant tokio popieriaus padarytos nuotraukos būna gilaus melsvai juodo atspalvio.

Spausdinimui kontaktiniu (taip pat ir projekciniu) būdu tinka sidabro bromochloridinis popierius „Fortezo“. Nuotraukos gaunamos šiltų tonų. Dar šiltesnį toną galima gauti, naudojant popierių „Fortezo B“. Pastarasis ilgai nesensta.

Savo išleidžiamiems fotopopieriams ryškinti firma rekomenduoja šitokios sudėties ryškalą:

Vanduo (maždaug 35 °C)	750 ml
Metolis	1 g
Hidrochinonas	4 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	22 g
Soda (bevandenė)	22 g
Kalio bromidas	1 g
Vanduo	iki 1 l

13 lentelė

Popieriaus „Fortezo“ savybės

Kontrastingumas, lyginant su šalies fotopopieriais			Pagrindas	Spalva	Paviršiaus faktūra
mažo kontrastingumo	normalus	kontrastingas			
F-50	F-70	F-90	Plonas	Baltas	Blizgus
F-51	F-71	F-91	"	Gelsvas	"
F-54	F-74	F-94	Kartonas	Baltas	"
F-55	F-75	F-95	"	"	Pusiau blizgus
F-58SM	F-78SM	F-98SM	"	"	Pusiau matinis
F-58WL	F-78WL	F-98WL	"	"	Smulkiai grūdėtas
F-60	F-80	F-100	"	"	Matinis
F-61	F-81	F-101	"	Gelsvas	Blizgus
F-63WL	F-83WL	F-103WL	"	Baltas	Satino imitacija
F-67	F-87	F-107	"	"	Pusiau matinės faktūros
FRW-1	FRW-2	FRW-3	"	"	Pusiau matinis grūdėtas

Popieriaus „Fortezo B“ lyginamoji lentelė

Kontrastingumas, lyginant su šalies fotopopieriais

mažo kontrastingumo		kontrastingumas	Pagrindas	Atspalvis	Paviršiaus faktūra
normalus					
F-50B	F-70B	F-90B	Plonas	Baltas	Blizgus
F-54B	F-74B	F-94B	Kartonas	„	„
F-55B	F-75B	F-95B	„	„	Pusiau matinis
F-58B	F-78B	F-98B	„	„	Smulkiai grūdėtas
F-60B	F-80B	F-100B	„	„	Matinis
F-63WLB	F-83WLB	F-103WLB	„	„	Satino imitacija

SPALVOTŲJŲ FOTOPAPIERIŲ KLASIFIKACIJA

Spalvotųjų fotopopierių, kaip ir spalvotųjų filmų, emulsija yra daugiasluoksnė (3.4 pav., b). Anksčiau buvo gaminama 8 sluoksnių emulsija, bet, pasikeitus gamybos technologijai ir emulsijos cheminei sudėčiai, šiuo metu beveik visos pasaulio firmos gamina fotopopierių su šešiais emulsijos sluoksniais.

Spalvotieji fotopopieriai yra skirti pozityviniam procesui — fotokopijoms arba padidintoms nuotraukoms gauti iš negatyvų. Spalvotojo fotopopieriaus jautrumas šviesai yra beveik toks pat, kaip „Unibrom“ tipo juodo-balto fotopopieriaus.

Atsiradus negatyvinei maskuotai medžiagai („M“), šalies pramonė pradėjo gaminti specialų fotopopierių „Φ-4“, o vietoje fotopopieriaus „Φ-1“ išleidžia panašų, tik geresnių savybių fotopopierių „Φ-5“, „Φ-6“ ir „Raduga“.

Prie spalvotųjų priskiriami ir toniniai („Samovirujuščajasia“ tipo) fotopopieriai. Šiuo metu jų išleidžiama trijų spalvų: sepijos, mėlynos ir žalios. Jie apdorojami spalvotajam popieriui skirtu ryškalu, tik nuotraukos išeina kurio nors vieno atspalvio.

Spalvotųjų fotopopierių garantinis laikas yra gana ribotas (8—12 mėn.). Jų emulsijos skiriama geba mažesnė negu juodų-baltų, todėl spalvotų nuotraukų ryškumas visuomet mažesnis. Be to, perkant spalvotąjį fotopopierių, reikia atkreipti dėmesį ne tik į garantinį laiką, bet ir į vadinamuosius balansinius filtrus („EC“), kurie paprastai būna pažymėti ant įpakavimo. Tai skaičiai, rodantys, kokios spalvos ir kokio intensyvumo reikia korekcinių filtrų, spausdinant fotokopijas. Pavyzdžiui, jei ant pakelio užrašyta „120 30 00“, tai reiškia, kad spalvotasis popierius padidintai jautrus geltonajai („120“) ir purpurinei („30“) spalvai, o žydrąją spalvą „mažo“ normaliai. Vadinasi, tokio fotopopieriaus geltoną spalvą pozityviniame procese reikia smarkiai koreguoti arba nau-

doti maskuotą filmą, kiek mažiau reikia koreguoti purpurinę. Deja, spalvoto popieriaus, kuriam nereikėtų balansinių filtrų, nėra.

15 lentelė

Spalvotųjų fotopopierių asortimentas

Indeksas	Spalvotojo popieriaus pavadinimas	Kontrastingumas	Iš kokio negatyvo daromos nuotraukos
Φ-1	„Fotocvet“	Mažai kontrastingumas	Nemaskuoto
Φ-2	„Fotocvet“	Normalus ir kontrastingas	Nemaskuoto
Φ-4	„	Normalus ir kontrastingas	Maskuoto
Φ-5	„	Mažai kontrastingas	Nemaskuoto
Φ-6	„Raduga“	Normalus	„
PN	„Fomacolor“	Normalus	Nemaskuoto
PM	„	„	Maskuoto
CN-4	„Fortecolor“	Normalus	Nemaskuoto
CN	„Agfacolor“	Normalus	Nemaskuoto
Special	„ORWOCOLOR“	Normalus	Nemaskuoto
CP-3	„	„	Maskuoto
NC-3	„	„	„

FOTOGRAFINIŲ MEDŽIAGŲ LAIKYMAS

Negatyvinių fotoemulsijų stabilumui padidinti naudojamos specialios stabilizuojančios medžiagos. Tačiau, laikui bėgant, emulsijoje vyksta sudėtingi procesai, bloginantys emulsijos savybes: sumažėja kontrastingumo koeficientas ir jautrumas šviesai, suintensyvėja vualis. Ypač tai pastebima jautriuose filmuose ir visų rūšių spalvotose fotomedžiagose.

Pagal valstybinius standartus kino juostų garantinis laikas yra 24 mėn. Šis terminas galioja, filmus laikant tinkamose sąlygose gamyklos įpakavime. Normaliai per šį laikotarpį emulsijos savybės gali pakisti 25—50%. Jautrių ir ypač jautrių filmų garantinis laikas — 12—6 mėn.

Fotomedžiagos greičiau sensta laikomos netinkamose sąlygose — patalpose, kuriose būna per aukšta temperatūra, užterštas oras, per didelė drėgmė. Ypač kenksmingi amoniako garai, sieros vandenilio bei variklio išmetamosios dujos. Medžiagas ypač reikia saugoti nuo radioaktyvių ir Rentgeno spindulių. Negalima fotomedžiagų laikyti kartu su chemikalais bei cheminiais tirpalais. Taip pat kenkia tiesioginiai saulės spinduliai.

54 Fabrika garantija galioja tik tuo atveju, jei fotomedžiagos laikomos patalpose, kurių temperatūra 12—20 °C ir santykinė drėgmė ne didesnė kaip 60—70%.

Žemoje temperatūroje fotomedžiagos išsilaiko geriau. Jautrius filmus rekomenduojama laikyti kameroje, kuriose temperatūra žemesnė kaip 0 °C. Tačiau prieš naudojant fotomedžiagą, reikia leisti jai sušilti, kad emulsija neaprasotų.

Šaldytuve galima laikyti fotomedžiagas tik tuo atveju, jeigu jame nelaikomi valgomieji produktai. Mėsa ir žuvis išskiria puvimo produktą merkaptaną, kuris yra kenksmingas fotoemulsijai. Merkaptano yra taip pat ir dūmuose bei dujose. Šiuo atveju fotomedžiagos negali apsaugoti net polietileniniai maišeliai, nes jie dūmams yra pralaidūs.

Fotoemulsijų šviesos jautrumo sumažėjimo koeficientas

Filmas	Laikant šaldytuve			Laikant paprastai		
	garanti- nio ter- mino pa- baigoje	praėjus 1 mėnams po ter- mino	praėjus 2 m. po termino	garant. termino pabaigoje	praėjus 1 m. po termino	praėjus 2 m. po termino
Sp. inversinis	0,8	0,6	0,25	0,6	0,25	0,1
„negatyvinis“	0,85	0,7	0,4	0,7	0,4	0,2
Foto-32	0,9	0,8	0,6	0,75	0,6	0,4
Foto-65	0,9	0,8	0,6	0,75	0,6	0,4
Foto-130	0,85	0,75	0,5	0,7	0,5	0,3
Foto-250	0,8	0,6	0,4	0,6	0,4	0,125

Blogai laikosi fasuotos medžiagos, jeigu jos laikomos kasetėse, fotoaparate, suvyniotos į popierių. Jų emulsijos sausose patalpose perdziūsta ir gali aparate sulūžinėti, o drėgnose patalpose emulsija sudrėksta ir gali lengvai susibraižyti. Ypač nukenčia spalvotieji filmai, kurių priešaureolinis sluoksnis, svarbus spalvų skyrimui, nuo drėgmės suyra. Taip pat drėgmė gali pakenkti ekspozuotiems filmams, jei jie ryškinami, praslinkus ilgesniam laikui. Mat tuo atveju sumažėja emulsijos jautrumas šviesai ir gali atsirasti fotoregresija — savaimingas slaptojo atvaizdo irimas. Drėgnoje patalpoje, jungdamiesi su oro deguonimi, greičiau oksiduojasi ryškinimo centrai. Fotoregresijos laipsnis priklauso nuo medžiagos rūšies. Filmus laikant vienodose sąlygose, slaptašis atvaizdas vienoje emulsijoje beveik išnyksta, o kitose — gana gerai išsilaiko. Fotoregresija mažiausiai pastebima didelio jautrumo filmuose. Visų rūšių filmus rekomenduojama apdoroti neatidėliojant dar ir dėl to, kad ilgaiui atsiranda vualis ir padidėja grūdėtumas.

55 Fotomedžiagoms apsaugoti nuo drėgmės tinka sandarios dėžės, polietileniniai maišeliai, į kuriuos dar galima įdėti įpakuoto į akytą medžiagą kalcio chlorido, silicio dioksido, silikagelio, sausų ryžių kruopų ar kitokių medžiagų, sugeriančių oro drėgmę.

Fotopopieriai sensta dėl tų pačių priežasčių, kaip ir negatyvinės medžiagos. Fotopopierių normalaus veikimo laikas priklauso tiek nuo laikymo sąlygų, tiek ir nuo emulsijos sudėties, todėl garantinis laikas kiekvienai popieriaus rūšiai yra kitoks.

Ilgiausiai nesensta „Unibrom“, „Novobrom“, „Fotobrom“ fotopopieriai — jų garantinis laikas 20 mėn. Tik 12 mėnesių galima laikyti popierių „Bromportret“, „Fotokont“, „Kontabrom“, „Jodokont“, „Fotocvet“.

4. FOTOGRAFAVIMAS

57

Žodžio „fotografavimas“ sąvoka yra plati. Techninė prasme — tai kasečių ir aparato paruošimas, ekspozicijos apskaičiavimas, ryškumo nustatymas, kadro parinkimas ir t. t. Pirmiausia susipažinkime, kaip surandama ekspozicijos trukmė.

EKSPOZICIJOS TRUKMĖ

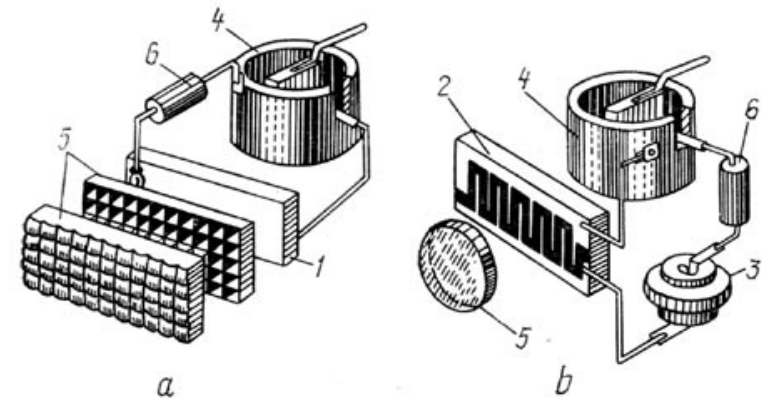
Ekspozicijos trukmė priklauso nuo to, kokio jautrumo naudojama negatyvinė medžiaga, kiek atidaroma diafragma ir kokio stiprumo šviesa apšviestas fotografuojamas objektas. Du veiksniai — filmo jautrumas ir diafragma, kurią reguliuoja pats fotografas, — yra žinomi. Ekspozicijos trukmė atvirkščiai proporcinga emulsijos jautrumui ir apšvietimo stiprumui. Fotografuojamo objekto apšvietumą geriausia išmatuoti.

„Iš akies“ ekspoziciją gali nustatyti tik įgudęs fotografas arba kai fotografuojama praktiškai jau išbandytais sąlygomis. Teisingai parinkti ekspozicijos trukmę būna ypač sunku, kai tenka fotografuoti esant blogam apšvietimui. Ypač tiksliai turi būti eksponuojama spalvotojoje fotografijoje. Šiais atvejais galima remtis tik specialaus prietaiso — eksponometro — parodymais.

Išleidžiami dviejų konstrukcijų fotoelektroniniai eksponometrai (4.1 pav.): su seleniniu fotoelementu ir su kadmio sulfido rezistoriumi.

Šviesa, patekusi į seleninį fotoelementą, sukelia fotosrovę, kuri išjudina galvanometro rodyklę. Rodyklė specialiaame kalkuliatoriuje parodo ekspozicijos trukmę.

Eksponometras su kadmio sulfido rezistoriumi veikia kitokiu principu. Kadmio sulfido rezistoriaus varža kinta priklausomai nuo patenkančios šviesos kiekio. Kadmio sulfido rezistorius sujungiamas su elektros šaltiniu — trimis akumuliatoriukais $\Delta-0,06$ arba elementu 3PL53. Tokiu būdu gaunamas platesnis eksponometro veikimo diapazonas ir tikslesni ekspozicijos parodymai. Eksponometras su kadmio sulfido rezistoriumi tinka naudoti netgi pozityviniame procese, didinant nuotraukas.



4.1 pav. Fotoelektroninių eksponometrų schemos: a — eksponometras su seleno fotoelementu, b — eksponometras su kadmio sulfido fotorezistoriumi; 1 — seleno fotoelementas, 2 — kadmio sulfido fotorezistorius, 3 — maitinimo šaltinis, 4 — galvanometras, 5 — regėjimo lauko ribotuvas, 6 — papildomas rezistorius

Fotoelektroniniai eksponometrai yra labai jautrūs stipriai šviesai, ypač saulės spinduliams, kurie gali perdeginti fotorezistorių. Naudojantis eksponometru žiemą (-10°C), reikia jį saugoti nuo šalčio, nes žemoje temperatūroje jo parodymai būna netikslūs. Taip pat eksponometras blogai veikia, kai temperatūra būna artima $+50^{\circ}\text{C}$.

Fotografuojant su juoda-balta juosta jūros bei žiemos peizažus arba šešėlyje esančius objektus, kuriems giedras dangus suteikia žydrą atspalvį (šviesos šaltinio spalvinė temperatūra ypač aukšta), reikia eksponometro ekspozicijos parodymus du kartus sumažinti. Darant spalvotąsias nuotraukas, parodymų mažinti nereikia. Esant silpnam apšvietimui arba fotografuojant tamsius objektus, eksponometrą reikia ilgiau (bent 10 s) palaikyti atkreiptą į fotografuojamą objektą, ir tik tada žiūrėti parodymus.

VAIZDO RYŠKUMO NUSTATYMAS

Vaizdo ryškumas nustatomas (objektyvas fokusuojamas), naudojantis specialiu atstumo įtaisu arba atstumų skale, o jei aparate specialaus įtaiso nėra, — pridėtinu matuokliu. Tačiau kartais reikia, kad būtų ryškus ne vienas, bet keli objektai, nevienodai nutolę nuo fotoaparato. Tuomet ryškumo nustatymas yra kombinuotas.

Objektyvai su ilgu židinio nuotoliu turi mažą ryškumo juostą, o su trumpu (kai ryškumas orientuotas tuo pačiu atstumu) — didelę.

16 lentelė

Objektyvas	Židinio nuotolis	Ryškumo juosta
Teleobjektyvas	135 mm	3,3—5,2 m
Normalus	50 mm	2,9—6,5 m
Plačiakampis	35 mm	2 m—∞

Norint ryškiai nufotografuoti nevienodai nutolusius nuo aparato objektus, reikia ryškumą nustatyti atstumui, atitinkančiam pageidaujamos ryškumo juostos trečdalį. Pavyzdžiui, jeigu fotografuojamas objektas nutolęs nuo aparato 4 m ir tęsiasi iki 10 m, t. y. 6 m, tai tą atstumą rasime, prie artimiausio taško atstumo (4 m) pridėję $6 \text{ m} : 3 = 2 \text{ m}$ — atstumų skalėje nustatysime 6 m. Ši taisyklė galioja visų rūšių aparatams, turintiems specialius įtaisus ryškumui nustatyti.

MOTYVO PARINKIMAS

Vertindami šiuolaikinę meninę fotografiją, neretai ją lyginame su daile. Tačiau, nors jas ir sieja tam tikra giminytė, fotografijos menas savo prigimtimi skiriasi nuo dailės: jam būdinga sava technika, savi vaizdavimo aspektai.

Jeigu dokumentinėms nuotraukoms ir reprodukcijoms pakanka vien gero techninio atlikimo, meninės fotografijos vertę lemia pirmiausia *t e m a* ir jos *s p r e n d i m a s*, o meninė technika turi tik perteikti autoriaus sumanymą. Todėl fotografas visų pirma privalo turėti savo būsimąjį kūrinio idėjinį ir meninį sumanymą.

Visų laikų meno visuomeninę ir estetinę vertę objektyviai įvertinti įmanoma tik taikant joms marksistinius-lenininius estetikos kriterijus, kurie reikalauja, kad meniniame kūrinyje būtų giliai ir teisingai vaizduojamas liaudies gyvenimas, išryškinamos tos jėgos, kurios lemia visuomenės socialinę ir dvasinę pažangą.

Mūsų fotografijos kūrybinis metodas — socialistinis realizmas.

Fotomenas, kaip ir visi kiti meno žanrai, turi individualių bei nacionalinių bruožų. Japonų, vengrų, lenkų, o pastaruoju metu ir lietuvių meninės fotonuotraukos dėl savito kolorito nesunku atskirti nuo kitų tautų fotografų darbų. Kuriant lietuviškąjį tarybinį fotomeną, didelės įtakos turėjo ir tebeturi liaudiškumo apraiškos. Jų pėdsakus daugiau ar mažiau matome kiekvieno menininko derbuose.

Tematika — tai autoriaus kūrybinio darbo pradžia, reikalaujanti minties gilumo ir išbaigtumo. Bemintis, šiaip sau „gražus kadras“ — menkavertis. Fotografo objektyvas turi būti nukreiptas į tuos gyvenimo reiškinius, kurie jaudina ne tik pavienius asmenis, bet ir visuomenę.

KOMPOZICIJA

Vienas svarbiausių meninės fotografijos elementų yra *k o m p o z i c i j a* — atskirų nuotraukos elementų nepriekaištingas derinys. Visi nuotraukos komponentai — linijinė ir toninė perspektyva, objekto apšvietimas, fotografavimo taškas — turi išryškinti jos idėją. Atskirų elementų komponavimas yra kūrybinis procesas, kuriame pasireiškia autoriaus asmenybė, pasaulėžiūra, gabumai.

Pastaruoju metu linijinė kompozicija traktuojama fotografijoje itin įvairiai. Kartais ir vadinamoji „išderinta“ kompozicija suteikia nuotraukai ypatingo raiškumo. Tad kompozicijoje svarbiausia ne taisyklės, o autoriaus sumanymas. Čia nėra ir negali būti iš anksto sudaryto „recepto“. Žinoma, reikia siekti nuotraukos komponentų išdėstymo pusiausvyros, bet kartais didelei tamsiausiai plokštumai atsveriti nuotraukoje pakanka mažos pilkos arba baltos dėmelės ir atvirkščiai.

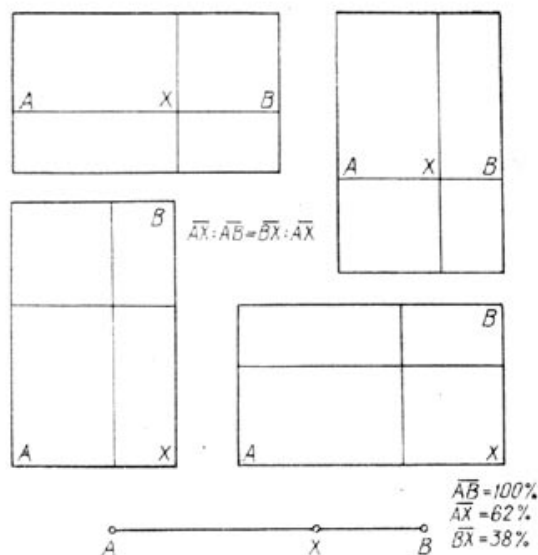
Svarbiausia kompozicijos užduotis — nukreipti žiūrovo dėmesį į esminį objektą. Čia turi būti tinkamai išdėstyti antraeiliai ir šalutiniai komponentai (plokštumos, linijos, šviesios vietos ir šešėliai). Pagrindinis objektas nebūtinai turi atsидurti kadro centre. Kompozicija bus labiau vykus, jei tas objektas bus kuriame nors šone (asimetriška kompozicija). Taip pat reikėtų vengti komponentus išdėstyti lygiagrečiose bei statmenose linijose.

Spalvotojoje fotografijoje pagrindiniam objektui pabrėžti tarnauja spalvos, o juodoje-baltoje fotografijoje spalvas atstoja apšvietimas, kuriuo galima nustelbti antraeiles detales.

Seniau dailininkai ir meno kritikai idealia laikė tokią kompoziciją, kai kūrinio komponentų išdėstymas atitiko tam tikras proporcijas (4.2 pav.).

Toks ploto suskirstymas vadinamas „*auksiniu pjūviu*“. Išėtų, kad nuotraukos formatas turėtų būti proporcijos 1:1,63. Tačiau fotografijoms taikomi kiti standartai: 1:1,3; 1:4; 1:2,5; 1:2; 1:1.

Daiktų aukštį pabrėžia status kadras, kurio matmenys santykiauja maždaug 2:1; peizažui labiau tinka horizontalus 1:3 santykio kadras ir t. t. Dažnai, nutolus nuo standartinių formatų, nuotraukos gaunamos kur kas raiškesnės. Judančių objektų fotografijoje, kurią atstovauja visų žanrų reportažai, į linijinę kompoziciją kreipiamas mažiau dėmesio. Jos vertę sudaro veiksmas, būdinga išraiška, dinamika. Šiuolaikinėje meninėje fotografijoje ypač dominasi vienu sunkiausių meno žanrų — portretu.



4.2 pav. Kadro skirstymas pagal „auksinį pjūvį“

PORTRETINĖS NUOTRAUKOS

Portretinėje nuotraukoje kompozicija įgalina išryškinti žmogaus asmenybę. Meniniu portretu galima vadinti tik tokią nuotrauką, kurioje pavyko atskleisti tai, kas asmeniui būdinga — pozą, mimiką, ypač vidinį, dvasinį „panašumą“. Tai dažniausiai gerai pavyksta, kai žmogus fotografuojamas jam nepastebint. Deja, portretinės nuotraukos daugiausia daromos pozuojant. Taip lengviau pasirinkti fotografavimo tašką, tinkamą apšvietimą ir įdomesnę kompoziciją. Tačiau pozuojantis asmuo nesugeba laisvai jaustis, išlaikyti būdingą veido išraišką, todėl dažniausiai ekspresyvesnės, vertingesnės būna netikėtai padarytos nuotraukos.

Portretinėms nuotraukoms daryti paviljonuose naudojami specialūs objektyvai ir fotokameros. Fotografuojant mažesnio formato aparatais, reikia imti objektyvus su ilgesniais negu normalūs židinio nuotoliais, būtent:

Negatyvo matmenys mm	24×36	60×60	60×90	90×120
Apytikslis objektyvo židinio nuotolis mm	70	120	180	240

Dirbant su trumpo židinio nuotolio objektyvais, portretinėje nuotraukoje veidas iškraipomas — ištįsta į priekį ir sustambėja priekinė dalis. Be to, dėl objektyvo savybių gali per daug išryškėti fonas, nustelbdamas pagrindinį objektą. Kas kita, jei daromas gamybinis portretas, kur kartais fonas papildo turinį, nes parodo aplinką, kurioje fotografuojamasis asmuo dirba. Tam tikslui kartais fonas net specialiai apšviečiamas prožektoriais arba panaudojamos šviesą atspindinčios priemonės.

Portretinei nuotraukai beveik visada geriau tinka išsklaidytos šviesos apšvietimas (jei tik aštraus apšvietimo nereikia pačiam motyvui). Naudojant kontūrinį (kontražūrinį) apšvietimą, reikia saugoti, kad šviesos spinduliai nepatektų į objektyvą. Apskritai apšvietimo, kaip ir kompozicijos, parinkimas yra individualus reikalas ir sprendžiamas ne pagal kokį nors šabloną, o subtiliai, stengiantis sukurti estetišką ir išraiškingą portretą. Ypač tinkamai reikia parinkti apšvietimą, fotografuojant žmonių grupes.

INTERJERO NUOTRAUKOS

Patalpų vidų (interjerą) geriausia fotografuoti, esant architektų suprojektuotam apšvietimui: teatro salę — esant dirbtiniam apšvietimui, mokyklos klasę — dienos šviesai ir pan. Dienos šviesoje patalpos vidų patartina fotografuoti giedrą dieną, kai galima išnaudoti ir tiesioginę, ir atspindimą saulės šviesą. Papildomam patalpų apšvietimui tinka visi dirbtinės šviesos šaltiniai, jeigu jų šviesos pakanka apšviesti tamsioms vietoms ir objektams, ypač architektūros bei reljefo kontūrams. Naudojant dirbtinės šviesos šaltinius, reikia stengtis fotografuojamus objektus jais apšviesti iš aukščiau, kad nebūtų akiai neįprastų šešėlių ir deformuoto vaizdo.

Interjerų nuotraukas labai pagyvina užžiebtai sietynai ir kiti šviestuvai. Jei reikia ilgesnės ekspozicijos, šviestuvai turi būti įjungti tik labai trumpam, kad apie juos nesusidarytų per stiprios aureolės.

Fotografuojant patalpose, dažniausiai tenka naudotis plačiakampiais objektyvais. Jei objektyvo ašis su sienomis nesudarys 90° kampo, gausis rakursas ir sienų linijos atrodys nelygiagretės. Be to, visi trumpo židinio nuotolio objektyvai kraštuose yra mažesnės skiriamosios gebos, ir negatyvo kraštai gaunasi tamsesni.

17 lentelėje nurodyta, koks šviesos kiekis tenka negatyvo kraštams, naudojant mažo formato fotokamerų objektyvus.

Objektyvų šviesos pralaidumo netolygumas

Objektyvo židinio nuotolis mm	Regėjimo lauko kampas	Negatyvo sodrumas kraštuose (kai centre lygus 1,0)
28	75	0,39
35	63	0,55
50	45	0,74
85	29	0,91
135	18	0,95

FOTOGRAFAVIMAS DIRBTINĖJE ŠVIESOJE

Fotografuojant dirbtinėje šviesoje, susiduriama su problemomis, kurioms išspręsti reikia įgūdžių ir sugebėjimų. Naktinio fotografavimo technika yra tuo sudėtinga, kad gatvių šviestuvai ir kiti šviesos šaltiniai yra vaizdo lauke ir visų jų neįmanoma uždengti tamsiais objektais. Šiuo atveju mažai ką tepadeda ir gaubtelis nuo saulės, nes jis gali objektyvą apsaugoti tik nuo šoninės šviesos bei nuo lietaus ar sniego. Be to, naktinėse nuotraukose turi būti matomi būdingi nakties atributai — apšviesti langai, degantys gatvių žibintai ir t. t.

Esant dideliems šviesos kontrastams, reikia ypač tiksliai apskaičiuoti ekspozicijos trukmę. Čia pasikliauti eksponometro parodymais negalima, geriau daryti keletą nuotraukų, taikant įvairias ekspozicijas. Smarkiai diafragmuoti objektyvą nėra prasmės, nes gerokai pailgėtų ir taip jau netrumpa ekspozicija.

Fotografavimui naktį reikalingas stovas. Ypač efektingos nuotraukos gaunamos fotografuojant po lietaus: šlapias asfaltas arba grindinys atspindi šviesą, pašviesina šešėlius ir sukelia daug įdomių atspindžių.

Įdomios audringos nakties nuotraukos. Objektyvas nukreipiamas į tą dangaus dalį, kurioje daugiausia žaibuoja, užraktas atidaromas ir paliekamas atdaras, kol tvykstelės žaibas. Ta pati technika taikoma fotografuojant fejerverkus.

Mėnulio šviesoje beveik neįmanoma fotografuoti, nes ji yra labai silpna. Jeigu mėnulis būna vaizdo lauke, tai per 3—5 min (tiek reikia eksponuoti) jis paslenka kadre ir įgauna elipsės formą. „Naktinės“ nuotraukos dažniausiai daromos dienos šviesoje, naudojant raudonus šviesos filtrus (K-5,6×), o „mėnulis“ įmontuojamas, didinant nuotrauką.

Darant naktį scenines nuotraukas cirke, teatre, reikia gerai išnaudoti stiprios prožektorių šviesos srautą, nes vien rampos apšvietimo nepakanka. Be to, reikia vartoti jautresius filmus (visoms naktinėms nuotraukoms) ir didelio šviesos stiprumo objektyvus (1:1,5

arba 1:2). Fotografuojant iš arti be teleobjektyvų, galima naudotis impulsine lempa (blykste).

Impulsinių lempų šviesos impulsai esti pastovaus stiprumo, todėl ekspoziciją tenka reguliuoti vien diafragma.

Impulsinės lempos per labai trumpą laiką išspinduliuoja galingą šviesos srautą. Atskirų lempų impulso trukmė yra 1/1000—1/5000 sekundės. Praktiškai ji gali būti visa išnaudota tik turint aparatą su centriniu užraktu, nes jis ūmai atidengia visą vaizdą. Fotoaparatuose su užuolaidiniais užraktais užuolaidos slenka viena paskui kitą, ir vaizdas atidengiamas ne iš karto. Fotografuojant aparatais su užuolaidiniu užraktu, ekspozicija negali būti trumpesnė kaip 1/20—1/30 s.

Naudojant impulsines lempas, nuotraukos gaunamos ypač ryškios ir negatyvinės medžiagos patamsėjimo kreivė žymiai tolygesnė, negu fotografuojant dienos šviesoje arba apšviečiant kaitrinėmis lempomis. Be to, fotografuojant su impulsine lempa, negatyvai būna mažiau kontrastingi, nyksta detalės tolimesniame plane. Šis reiškinys vadinamas ultratrumpo ekspozicijos efektu.

Norint gauti tokio pat kontrastingumo negatyvus, kaip ir be blykstės, reikia filmus ryškinti 20—30% ilgiau (išskyrus inversinius). Impulsinės lempos — nepakeičiama apšvietimo priemonė, darant reprodukcijas. Jos dažnai naudojamos ir fotografuojant saulės šviesoje, kai norima sušvelninti šviesos kontrastus.

Impulsinės lempos ypač tinka spalvotajai fotografijai, nes jų spalvinė temperatūra yra artima saulės šviesos spalvinei temperatūrai — atskirų lempų svyruoja nuo 4000 iki 5500 K (saulės šviesos vidutinė spalvinė temperatūra — 6200 K).

Estijos TSR yra sukonstruotos naujo modelio impulsinės lempos ФИЛ. Čia galima naudotis iš karto keliomis lempomis, nesujungtomis laidais. Tai įgalina panaudoti papildomus norimu atstumu išdėstytus šviesos šaltinius, kurių veikimas yra sinchroniškai suderintas su pagrindinės lempos veikimu.

REPRODUKAVIMAS

Reprodukuojant (perfotografuojant) bet kokį originalą, būtina tiksliai nustatyti ryškumą. Tai įmanoma toli gražu ne visais aparatais. Šiam tikslui geriausiai tinka veidrodinės kameros arba tokios, kuriose ryškumas nustatomas, naudojantis matiniu stiklu. Kitų konstrukcijų fotoaparatais reprodukcijas daryti yra labai keblu.

Mažų matmenų originalų reprodukavimui naudojami tarpiniai žiedai arba užmaunamieji lėšiai. Abi priemonės įgalina daryti fotonuotrauką iš arti. Tarpiniai žiedai (4.3 pav.) didina atstumą tarp objektyvo ir židinio plokštumos, o glaudžiamieji lėšiai, užmauti ant objektyvo, pakeičia objektyvo židinio nuotolį. Užmau-

namuosius lęšius reikia imti ne stipresnius kaip 1—3 dioptrijų, nes lęšių optinės paklaidos gali pakenkti vaizdo ryškumui. Todėl geriau naudoti tarpinius žiedus.



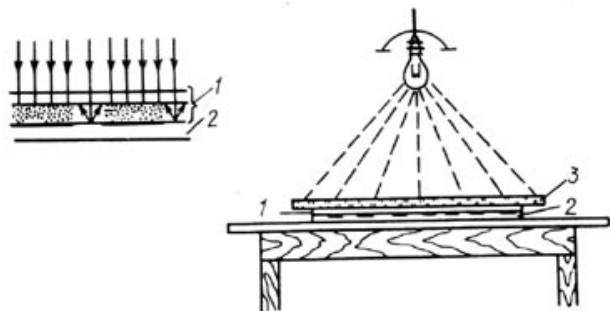
4.3 pav. Tarpiniai žiedai

Reprodukuojant nereikia smarkiai diafragmuoti objektyvo, nes paprastai būna nereikalinga platesnė ryškumo juosta. Optimali diafragma yra „8“.

Reprodukuojamą originalą reikia apšviesti tolygiai, šviestuvus (arba impulsines lempas) išdėstyti tokiu kampu, kad nuo originalo atspindėjusi šviesa nepatektų į objektyvą. Be to, šiems darbams, ypač kai originalai strichiniai, reikalinga speciali didelės skiriamosios gebos kontrastinga negatyvinė medžiaga (ФТ, „Mikrat“).

Geriausios reprodukcijos gaunamos tada, kai jos daromos iš karto didelių matmenų, nereikia jų didinti. Tam tikslui naudojami specialūs reprodukavimo arba paviljoniniai aparatai su dvigubomis ištraukiamomis dumpėmis. Taip pat pramonė išleidžia didelių matmenų specialias fototechnines medžiagas.

Strichinius originalus labai paranku reprodukuoti, naudojant refleksinį fotopopierį. Daroma taip: laboratorinėje šviesoje ant originalo uždedamas apverstas, t. y. emulsija į originalą, refleksinis popierius. Kad reprodukcija būtų ryški, popierius iš viršaus prispaudžiamas stiklu ir stipria šviesa iš viršaus apšviečiamas (4.4 pav.). Apšvietimo trukmė priklauso nuo šviesos šaltinio stip-



4.4 pav. Reprodukavimo būdas refleksiniu fotopopieriumi: 1 — fotopopierius, 2 — originalas, 3 — stiklas

rumo. Šviesos spinduliams praėjus pro emulsiją, apšviečiamos tik tos vietos, kurios originale buvo baltos, o juodosios linijos lieka neekspozuotos. Fotopopierių apdorojus, gaunamas popierinis negatyvas, kurį galima retušuoti ir, kaip ir kiekvieną įprastinį negatyvą, spausdinti kontaktiniu būdu.

Refleksinis popierius yra dviejų rūšių: paprastas ir inversinis. Naudojant pastarąjį, gaunamas iš karto pozityvinis atvaizdas. Todėl, norint padaryti daug kopijų, reikia jas spausdinti tik iš originalo.

MAKRONUOTRAUKOS IR MIKRONUOTRAUKOS

Visos fotonuotraukos skirstomos į tris grupes pagal originalo ir negatyve gaunamo optinio atvaizdo dydžių santykį:

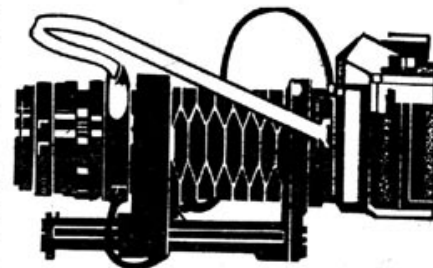
- 1) nuotraukos, padarytos įprastiniais fotoaparatais, kurių negatyvinis atvaizdas yra ne didesnis kaip viena penktąji originalo dalis (1:5), vadinamos normaliomis;
- 2) mažų objektų, nufotografuotų naudojantis specialiomis priemonėmis, nuotraukos, kurių negatyvinio atvaizdo mastelis originalo atžvilgiu yra 1:5—20:1, vadinamos makronuotraukomis;
- 3) labai mažų (kartais net akiai nematomų) dailelių, nufotografuotų naudojant specialias priemones bei mikroskopą, nuotraukos, kurių negatyvinis atvaizdas yra daugiau kaip dvidešimt kartų didesnis už originalą, vadinamos mikronuotraukomis.

Mikronuotraukoms daryti kartais naudojamos ištraukiamosios dumpės (4.5 pav.).

Makrofotografiją labai mėgsta fotomėgėjai, be to, ji taikoma mokslinių institutų ir gamyklų laboratorijose.

Stereoskopinė makronuotrauka įgalina nustatyti objekto matmenis, kai jų tiesiogiai negalima išmatuoti.

Makronuotraukoms daryti išleidžiami specialūs objektyvai — mikroanastigmatai, koreguoti mažų matmenų originalams fotografuoti. Tačiau šiam tikslui, ypač naudojant mažesnę diafragmą, tinka ir normalūs anastigmatai, jei makronuotrauka daroma ne didesnio kaip 1:1 mastelio. 2:1 ir didesnio mastelio nuotraukoms reikia specialaus objektyvo arba paprastų asimetrinių anastigmatų („Helios-40“, „Mir-1“, „PO-50“, „PO-51“, „Jupiter-3, 8, 9, 11, 12 ir 17“), kurie atsukami priekiniu lęšiu į aparatą. Dirbant su pusiau asimetriškais anastigmatais („Orion-15“, „PO-52“, visais



4.5 pav. Ištraukiamosios dumpės

„Uran“, „ФЕД-С“ ir kitais „ФЕД“), objektyvą reikia atsukti tik tada, kai nuotraukos mastelis yra mažesnis kaip 10:1. Atsukę simetriškos konstrukcijos objektyvą priekiniu lęšiu į aparato vidų, jokio efekto, suprantama, negausime.

Makronuotraukoms reikalinga labai tiksli ekspozicija. Mat šiam reikalui naudojama kontrastinga negatyvinė medžiaga ir apdorojama atitinkamais, kontrastingumą didinančiais ryškalais. Ekspozicija priklauso nuo originalo ir negatyvinio vaizdo matmenų santykio. Elektromagnetinio eksponometro parodymai turi būti koreguojami, kaip parodyta 18 lentelėje.

18 lentelė

Ekspozicijos trukmės pailgėjimas, darant makronuotrauką

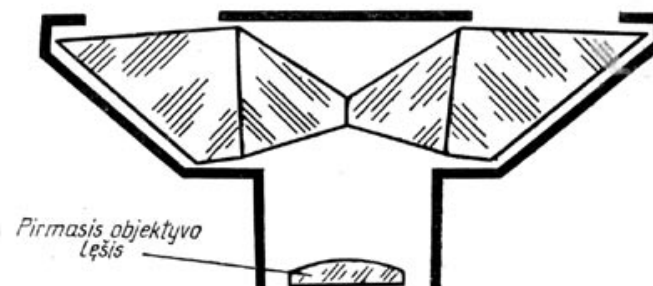
Makronuotraukos mastelis su originalu	1:10	1:5	1:3	1:2	1:1,5	1:1	3:1	4:1	5:1	8:1	10:1	20:1
Ekspozicijos koeficientas	1,2	1,4	1,8	2,2	2,8	4,0	16	29	36	81	121	441

STEREOSKOPINĖS NUOTRAUKOS

Stereoskopinių (erdvinių) nuotraukų sukeliamas įspūdis pagrįstas mūsų regėjimo fiziologine savybe, vadinama **binokuliariškumu**. Jei žiūrėsime iš tos pačios vietos į kokį nors objektą dešinė ir kaire akimi atskirai, tai matysime du skirtingus vaizdus (stereoporos), nes tarp akių yra tam tikras tarpas, vadinamas **stereoskopine baze**, kuri vidutiniškai lygi 63 mm.

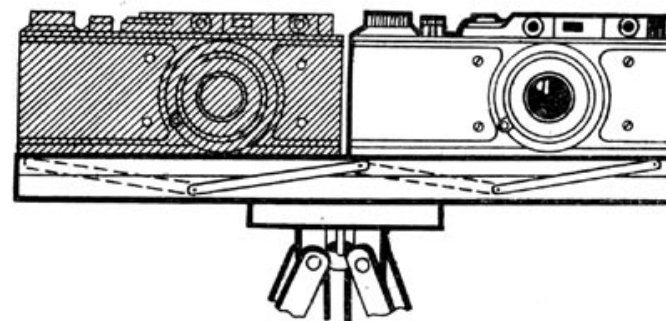
Stereoskopinėms nuotraukoms daryti išleidžiami specialūs dviejų objektyvų fotoaparatai ir specialūs priedai su dviem prizmėmis, užmaunami ant aparato objektyvo (4.6 pav.). Galima stereoskopinę nuotrauką padaryti ir paprastu aparatu, fotografuojant iš dviejų matymo taškų (4.7 pav.), arba iš karto dviem vienas su kitu sukabintais aparatais.

Kai fotografavimo stereoskopinė bazė lygi 63 mm, artimiausias fotografuojamas objektas turi būti ne arčiau kaip už 3,25 m. Norint stereoskopiškai nufotografuoti mažiau nuo objektyvo nutolusius objektus, reikia stereoskopinę bazę sumažinti iki 2–1,5 mm, ir, priešingai, norint pabrėžti tolimų objektų stereoskopiškumą, bazę reikia praplėsti. Dangaus kūnai fotografuojami kitais būdais: stereoskopinę bazę sudaro Žemės rutulio nueitas per tam tikrą laiką kelias. Pavyzdžiui, Saturno stereoskopinei nuotraukai gauti reikėjo tarp dviejų fotografavimų 24 val. laiko tarpo — stereobazė tada buvo 1,7 milijono kilometrų.



4.6 pav. Prizminė užmova stereonuotraukoms daryti

Stereoskopiniai negatyvai esti įvairių formatų: 18×24, 24×36, 32×54 mm. Standartinių formatų (po 54×80 mm) stereoporoms žiūrėti naudojamas specialus rėmelis. Žiūrint į nuotraukas pro specialų prietaisą — stereoskopą — matomas trijų matmenų atvaizdas.



4.7 pav. Priemonė stereonuotraukai daryti

Pastaruoju laiku Tarybų Sąjungoje daug dirbama, tobulinant **rastrinės stereoskopijos** sistemą, kuri įgalina stereovaizdą matyti be stereoskopo. Atsirado nauja optikos šaka — **holografija**, taikanti fotografijai lazerių techniką.

ŠVIESOS FILTRAI

Juoda-balta fotografija skirtingų spalvų objektus atvaizduoja pilka gama nevienodu intensyvumu. Naudojant ortochromatinės sensibilizacijos medžiagas, šaltosios spalvos (violetinė, mėlyna, žydra) nuotraukoje išeina per šviesios, o šiltosios (geltona, raudona, oranžinė) — per tamsios. Panchromatinės medžiagos veikia priešingai.

Netgi izoortopanchromatinės emulsijos iškraipo tonus, nors laikomos tobuliausiomis. Rezultatus galima pagerinti šviesos filtrais.

Šviesos filurai — tai įvairių spalvų ir matmenų spalvoti stiklai (arba tarp stiklų įdėtos spalvotos folijos), įtaisyti į rėmelius, kurie užsukami ant objektyvų. Jie skirstomi į kompensacinius ir selektyvinius (monochromatinius). Kompensaciniai šviesos filurai savo spalva papildo gamtoje esančias spalvas iki tokių, kurias filmo emulsija labiau „jaučia“. Pavyzdžiui, per geltoną filtrą žydras dangus atrodo žalios spalvos, todėl nuotraukoje išeina kur kas tamsesnis, negu nufotografuotas be filtro. Selektviniai šviesos filurai praleidžia vienos spalvos spindulius, o kitų spalvų — sulaiko. Tai raudoni, tamsiai žali, mėlyni filurai. Jie labai iškraipo spalvas, todėl naudojami specialiems efektams gauti arba fototechnikoje.

Šviesos filurai ypač reikalingi, darant spalvotų originalų reprodukcijas. Norint sužinoti, kokios korekcijos reikalauja emulsija, reikia ją ištirti: nufotografuoti specialų testą, kuriame greta spalvotų yra pilkų langelių. Juodoje-baltoje nuotraukoje spalvotų langelių atvaizdai turi būti vienodo su greta esančiais pilkais langeliais sodrumo. Jeigu taip nėra, reikalinga korekcija šviesos filtrais.

19 lentelė

Šalies pramonės išleidžiami šviesos filurai

Filtrų pavadinimas	Filtrų markiruotė		Ekspozicijos pailgėjimas	
	tarybinių	skirtų eksportui	dienos šviesoje	dirbtinėje šviesoje
Ultravioletinis	УФ-1×	UV-1×	1	1
Šviesiai žalsvas	ЖЗ-1,4×	YG-1,4×	1,4	1,4
Žalsvas	ЖЗ-2×	YG-2×	2	2
Šviesiai geltonas	ЖК-1,4×	Y-1,4×	1,4	1
Geltonas	ЖК-2×	Y-2×	2	1,4
Oranžinis	О-2,8×	О-2,8×	2,8	2
Raudonas	К-5,6×	К-5,6×	5,6	4
Žydras	Г-1,4×	В-1,4×	1,4	2
Neutralus	Н-4×	Н-4×	4	4

Pastaba. Ekspozicijos pailgėjimo koeficientai apskaičiuoti, naudojant izo-panchromatinės sensibilizacijos emulsiją. Kitų gaminamų filtrų markiruotė yra tokia pat, skiriasi tik skaičiai, reiškiantys filtro intensyvumą.

Jeigu testo šaltosios spalvos nuotraukoje atrodo tarsi per mažai eksponuotos, tamsios, o šiltosios spalvos — atvirkščiai, tai emulsija labiau jautri šiltosioms spalvoms, kitaip tariant, yra superpanchromatinės sensibilizacijos, ir reikalingas žalsvas filurai.

Tačiau reikia vengti šviesos filtrų, kai jie nėra būtini, nes bet kurios pridėtinės optinės priemonės mažina objektyvo ryškumą.

Ultravioletinis (bespalvis) šviesos filurai skirtas fotografinei medžiagai apsaugoti nuo kenksmingo ultravioletinių spindulių poveikio. Rekomenduojamas fotografuojant kalnuose, prie jūros. Ypač naudingas spalvotosios fotografijos praktikoje.

Žalsvieji šviesos filurai juodoje-baltoje fotografijoje yra bene populiariausi. Jais pasiekiamas spektrinis jautrumas, artimiausias mūsų regos organų spektriniam jautrumui. Šie filurai sulaiko dalį mėlynųjų ir raudonųjų spindulių ir teisingai perteikia žalią spalvą, kurios gamtoje apstu. Jie gerai išskiria debesis ir dangų. Filurai tinka ir portretams fotografuoti, tiek esant natūraliam, tiek dirbtiniam apšvietimui.

Geltonasis filurai iš dalies sulaiko ultravioletinius ir mėlynuosius spindulius, todėl padidina saulėto peizažo, šešėlių kontrastus ir išryškina debesis. Efektyviai veikia, fotografuojant kalnuose, prie jūros ir saulėtus žiemos peizažus.

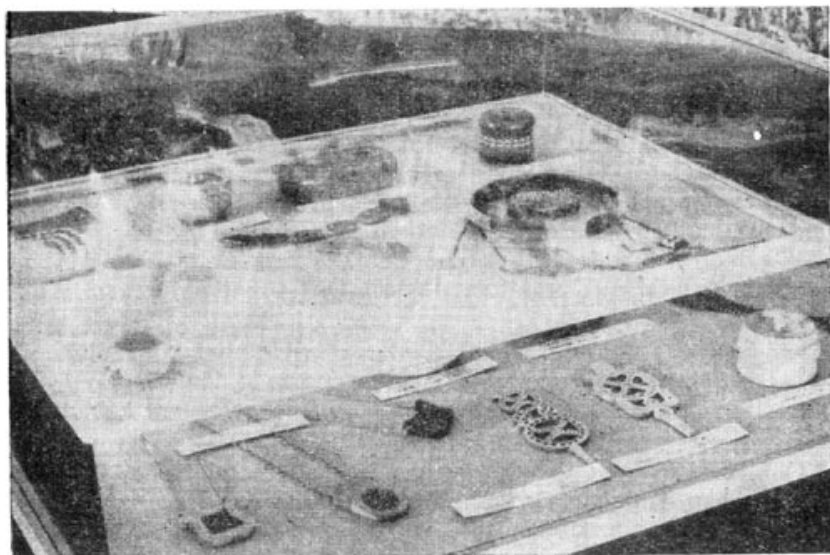
Oranžinis filurai veikia kur kas stipriau negu geltonasis. Jis pašalina ūką, smarkiai padidina vaizdo kontrastus. Tamsina mėlyną ir žalią spalvą, o oranžinę ir raudoną — šviesina. Tinka reprodukuojant mėlynos spalvos brėžinius. Gali būti naudojamas didinant nuotraukas, kai reikia padaryti kontrastingesnį atvaizdą. Raudonasis šviesos filurai veikia panašiai, kaip oranžinis, bet kur kas veiksmingiau. Naudojamas, norint gauti nuotraukoje pašviesintus raudonus objektus arba labai tamsų dangų. Saulėtą dieną su raudonu filtru galima gauti „mėnesienos“ įspūdį. Darant su juo portretines nuotraukas, panaikinamos strazdanos, patamsėja žydros akys, smarkiai pašviesėja plaukai ir veido oda. Tačiau filtro negalima naudoti, dirbant su ortochromatinės sensibilizacijos medžiagomis.

Žydrasis šviesos filurai sulaiko oranžinius ir raudonuosius spindulius. Naudojamas, norint sumažinti saulės apšviestų objektų kontrastus arba peizažinėse nuotraukose paryškinti atmosferos ūką. Ypač naudotinas, dirbant su didelio jautrumo (pvz., 250 stand. vnt.) filmais dirbtinėje šviesoje.

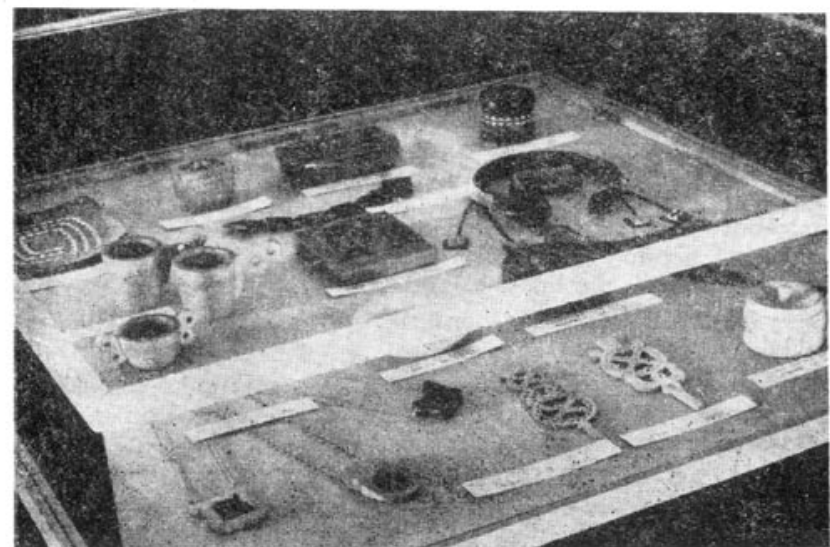
Mėlynasis filurai veikia panašiai, kaip ir žydrasis, tik kur kas efektyviau.

Neutralus šviesos filurai yra skirtas šviesos srautui sumažinti, esant per stipriam apšvietimui, t. y. kai reikia fotografuoti stiprioje šviesoje mažai diafragmuotu objektyvu.

Poliarizacinis šviesos filurai („Poliaroidas“) (ПФ) įgalina panaikinti blyksnius bei atspindžius, fotografuojant blizgančius objektus, įstiklintus paveikslus, vitrinas ir pan. (4.8 pav.). Šie filurai pagaminti iš medžiagos, kuri polarizuoja šviesos spindulius. Tai Islandijos špato kristalai, turmalinas, gerapatitas ir kt. Praktikoje labiausiai tinka pastarasis, nes net 0,1 mm storio plokštelė gerai polarizuoja šviesą.

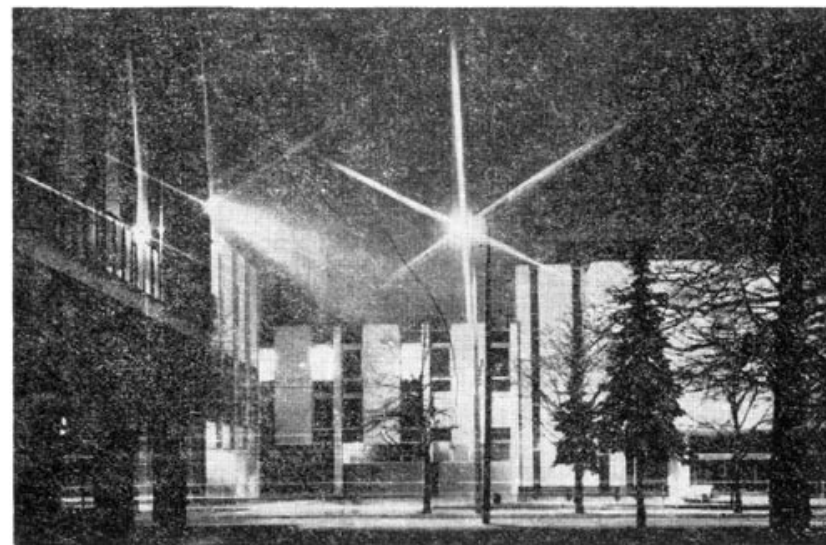


a



b

4.8 pav. Poliarizacinio filtro veikimo efektas: a — fotografuota be poliarizacinio filtro, b — fotografuota panaudojus poliarizacinį filtrą



4.9 pav. Spindulius sklaidančio filtro poveikis

Poliarizaciniai filtrai sudaryti iš dviejų lygiagrečiai sudėtų poliaroidų, kurių priekinį galima sukiooti ir nustatyti reikiamu kampu. Poliarizacinį filtrą paranku naudoti veidrodinėse kameros. Neturint jų, reikia poliaroidus taip nustatyti, kad išnyktų nereikalingi blyksniai bei atspindžiai, o po to, nekeičiant padėties, užmauti filtrą ant objektyvo.

Poliarizacinio filtro veikimo rezultatas priklauso nuo kampo, kurį sudaro objektyvo ašis su fotografuojamo objekto paviršiumi. Didžiausias efektas gaunamas tada, kai tas kampas lygus 33° (vandeniui — 37°).

Ekspozicijos trukmę reikia padidinti 3—4 kartus.

Difuzoriai (šviesą sklaidantys stiklai) naudojami, kai norima išvengti per aštraus ryškumo. Difuzorių sudaro plokščias stiklas, ant kurio paviršiaus yra iškilūs skrituliai (gali būti ir kitos formos), sklaidantys šviesą. Užmovus jį ant normalaus objektyvo, gaunamos tokios švelnios nuotraukos, lyg būtų fotografuotos specialiu portretiniu objektyvu. Ekspozicijos didinti nereikia.

Difuzoriai nerekomenduotini spalvotajai fotografijai, nes jie skaido spalvas.

Naktinėse nuotraukose, į kurių kadrą patenka gatvės žibintai, galima gauti savotišką efektą, panaudojus sklaidomąjį filtrą. Tai paprastas stiklas, ant kurio išbraižyti kvadratai bei žvaigždutės. Tokį filtrą nesunku pasidaryti pačiam: nuvalius stiklą

acetonu, galima linijas nubraižyti skaidriu laku. Filtrą reikia užmauti ne ant objektyvo, kaip paprastai, bet ant saulės gaubtelio, kad būtų nutolęs nuo objektyvo per 3—4 cm (jeigu objektyvo židinio nuotolis 50 mm). Ekspozicijos didinti nereikia. Su šiuo filtru padarytose naktinėse nuotraukose visi žiburiai „skleis“ spindulius, kurie pagyvins niūrų nakties vaizdą (4.9 pav.).

Fotografijai naudojami ir kitoki specialūs filtrai: pusfiltriai, filtrai, skirti fotografuoti ultravioletinėje bei infraraudonojoje šviesoje. Pastarieji labiau taikomi mokslinėje fotografijoje.

5. NEGATYVINIS PROCESAS

Eksponuoti filmai chemiškai apdorojami specialiais tirpalais. Pirmiausia išryškinami, po to nuskalaujami vandeniu, fiksuojami, intensyviai plaunami vandeniu ir džiovinami. Jeigu reikia, negatyviniai atvaizdai silpninami ar stiprinami. Be to, neretai tenka negatyvus retušuoti. Visos šios operacijos sudaro negatyvinį procesą.

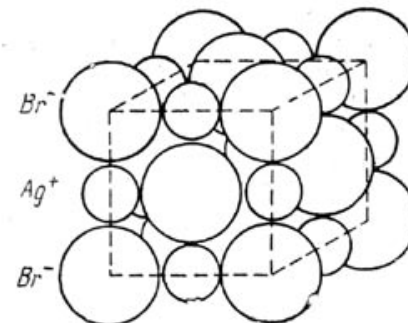
SLAPTASIS ATVAIZDAS

Fotografines medžiagas padaro jautrias šviesai sidabro halogenidai ●: sidabro bromidas (AgBr), sidabro chloridas (AgCl), sidabro jodidas (AgI).

Emulsijoje jie sudaro mikrokristalus, kurių kubinėje gardelėje yra išsidėstę simetriškai teigiami sidabro ir neigiami halogeno jonai (5.1 pav.). Tai ideali kristalinės gardelės sandara. Tačiau tokios sandaros kristalas nėra jautrus šviesai.

Todėl, gaminant fotoemulsiją, mikrokristaluose sudaroma netaisyklingumų — įterpiama metalinio sidabro. Tie gardelės netaisyklingumai vadinami jautrumo šviesai centrais.

Kai šviesos srautas krinta į fotoemulsijos mikrokristalus, jo kvantai atpalaiduoja iš halogenido jonų elektronus. Likusius neutralius halogenido atomus absorbuoja želatina arba jie išeina dujų pavidalu į aplinką. Laisvieji elektronai susitelkia jautrumo šviesai centruose ir neutrali-



5.1 pav. Sidabro bromido kristalinė gardelė

● Halogenais vadinami D. Mendelejevo lentelės VII grupės elementai fluoras (fotografijoje nevartojamas), chloras, bromas ir jodas.

zuoja aplinkinius sidabro jonus. Tokiu būdu jautrumo centruose susitelkia metalinis sidabras, ir jo dalelės būna tuo didesnės, kuo daugiau šviesos kvantų paveikia fotoemulsiją. Tačiau po trumpo apšvietimo fotoaparate susidaro tokios mažos laisvo sidabro dalelės, kad emulsija pastebimai nepatamsėja. Todėl šviesos sukelti emulsijos pokyčiai vadinami slaptojo atvaizdu.

RYŠKINIMAS

Slaptasis atvaizdas paverčiamas matomu atvaizdu, veikiant emulsiją specialiomis cheminėmis medžiagomis. Šis procesas vadinamas ryškinimu. Veikiant ryškinančiajai medžiagai, slaptojo atvaizdo židiniuose — ryškinimo centruose — toliau išsiskiria sidabras iš šviesos paveiktų mikrokristalų. Kuo stambesni buvo susidarę ryškinimo centrai, tuo sparčiau vyksta šis procesas. Išsiskyrusio sidabro grūdėliai jau sudaro matomą atvaizdą.

Šiuolaikinės negatyvinės medžiagos (pvz., izoortopanchromatinės) yra jautrios beveik visoms spalvoms, todėl turi būti ryškinamos visiškai tamsioje. Laboratorinio apšvietimo tamsiai raudonoje šviesoje gali būti ryškinamos ortochromatinės („Izoorto“, „Izo-chrom“) mažo jautrumo medžiagos. Panchromatinės sensibilizacijos medžiagos gali būti ryškinamos, naudojant tamsiai žalios spalvos specialų apsauginį filtrą.

Ryškinimo pabaiga nustatoma dviem būdais: vizualiai stebima ryškinimo eiga arba iš anksto numatoma trukmė.

Vizualinis ryškinimo būdas yra patikimesnis, nes ryškinimo trukmę galima sėkmingai numatyti tik tada, kai naudojamas gerai žinomas, šviežias ryškalas. Gana paprasta raudonoje šviesoje vizualiai ryškinti ortochromatines medžiagas. Tačiau yra keblumų su izoortopanchromatinėmis emulsijomis, kurios vualizuojasi ir nuo raudonos, ir nuo tamsiai žalios šviesos. Kraštutiniu atveju jas galima ryškinti panašiu į vizualinį metodu: greta bakelyje ryškinamo filmo kitame inde su tuo pačiu ryškalu šviesoje ryškinama filmo atkarpėlė. Kai atkarpėlė iš emulsijos ir pagrindo pusės pasidaro visiškai juoda, pagrindinis filmas bakelyje bus taip pat išryškėjęs. Negatyvinis atvaizdas pradeda ryškėti, praėjus tam tikram laiko tarpui. Tas laikas vadinamas indukcijos periodu. Greitai veikiančių ryškalų indukcijos periodas esti trumpas, o lėtai veikiančių — ilgas. Negatyvinis vaizdas greičiau išryškėja tada, kai emulsija būna pereksponuota. Įgudus iš indukcijos periodo galima spręsti, ar filmas buvo gerai eksponuotas, ar ryškalas pakankamai gerai veikia.

Remdamasis indukcijos periodu, Votkinsas (Watkins) sudarė lentelę kai kurių ryškalų orientacinei ryškinimo trukmei apskaičiuoti. Ji randama, slaptojo atvaizdo indukcijos periodą padauginus iš lentelėje nurodyto periodo.

Kai kurių ryškalų orientacinė ryškinimo trukmė

Ryškinančioji medžiaga	Daugiklis
Amidolis	20
Glicinas su soda	8
Glicinas su potašu	12
Hidrochinonas	5—6
Metolis	22—30
Metolis ir hidrochinonas	13—14
Pirgalolas	5—7
Adurolis	5
Pirokatechinas	9
Ryškinimo temperatūra	20 °C

Norint iš anksto numatyti negatyvinės medžiagos ryškinimo trukmę, reikia žinoti ryškalo veikimą. Pasikeitus temperatūrai, tas pats ryškalas gali veikti kitaip, be to, gali smarkiai pasikeisti negatyvinio atvaizdo kontrastingumas.

Išryškinta negatyvinė medžiaga fiksuojama.

Ryškalų sudėtis

Ryškinimui naudojami tirpalai, kurių pagrindinės sudėtinės dalys yra šitokios: 1) tirpiklis (vanduo); 2) ryškinimo medžiaga (arba kelios medžiagos); 3) konservavimo (sauganti nuo greitos oksidacijos) medžiaga; 4) ryškinimą greitinanti medžiaga (šarmas); 5) antivualinė bei procesą stabdanti medžiaga.

Kai kurios ryškinimo medžiagos gali veikti be šarmo, o kai kurioms nereikia antivualinių priedų.

Fotografinė emulsijai apdoroti skirtos ryškinimo medžiagos yra benzolo ir pirozolo dariniai. Pirmajai grupei priklauso metolis, hidrochinonas, parafenilendiaminas, antrajai — daugelis medžiagų, kurių populiariausia — fenidonas.

Tirpalų ruošimas. Prieš pradedant ruošti tirpalą, reikia surinkti visas recepte numatytas chemines medžiagas. Jeigu kurie nors chemikalai pakeičiami kitais, būtina išsiaiškinti pakaitalų proporcijas. Kad neužsiterštų svarstyklės, chemikalus reikia sverti, padėjus ant abiejų svarstyklių lėkštelių vienodo dydžio popieriaus lapelius. Sveriant leistini tokie didžiausi netikslumai: juodai-baltai fotografijai 10 %, spalvotajai — 1 %.

Pravartu žinoti, kad sveriant galima naudotis kaip svorsčiais tarybinėmis monetomis: 1 kp sveria 1 g, 2 kp — 2 g, 3 kp — 3 g, 5 kp — 5 g.

Pagrindinis chemikalų tirpiklis yra distiliuotas arba virintas nusi-

stojęs vanduo. Tai ypač svarbu, gaminant ryškalus. Kiti tirpalai (fiksažas, procesą stabdančios medžiagos ir kt.) gali būti gaminami, vartojant gamtinį (vandentiekio, jei nechloruotas) švarų vandenį. Cheminės medžiagos visada tirpinamos recepte nurodyta tvarka.

Beveik visi chemikalai geriau tirpsta karštame vandenyje. Vieni jų tirpdami atima šilumą, kiti, atvirkščiai — kelia vandens temperatūrą, o kai kurie karštame vandenyje netenka cheminių savybių. Todėl reikia žinoti kiekvienos cheminės medžiagos būdingas savybes ir kiekvienai tirpinant taikyti tam tikrą temperatūros režimą. Paprastai ryškalams gaminti imamas šiltas, maždaug 30–40 °C temperatūros, vanduo.

Pravartu žinoti, kad karštame vandenyje negalima tirpinti kalio metabisulfito, natrio bisulfito, natrio arba kalio šarmų, fenidono, bevandenio natrio tiosulfato. Kristalinį natrio tiosulfatą rekomenduojama tirpinti 50–60 °C temperatūros vandenyje. O tirpinant boraksą, reikalingas dar karštesnis vanduo.

Jeigu recepte nurodytas metolis, jis visais atvejais tirpinamas pirmas (ypač prieš šarmą), o jeigu metolio nėra, visų pirma reikia tirpinti natrio sulfatą.

Paprastai, jeigu recepte neparašyta kitaip, cheminių medžiagų kiekiai būna nurodyti vienam litrui gatavo tirpalo. Todėl pradžioje chemikalams tirpinti vandens reikia imti mažiau (apie 750 ml), o visas medžiagas ištirpinus, dar įpilti tiek vandens, kad tirpalo tūris būtų 1 l.

Kai kurių būtinų cheminių medžiagų reikia visiškai mažų kiekių. Tiksliai gramo dalis atsverti sunku, todėl kai kurias chemines medžiagas rekomenduojama vartoti ištirpintas. Pavyzdžiui, vietoj 2 g kalio bromido galima imti 20 ml 10% kalio bromido tirpalo. Tam tikslui 10 g kalio bromido ištirpinama vandenyje taip, kad bendras tirpalo tūris būtų 100 ml, o vėliau operuojama tik tirpalo tūriais.

Norint paspartinti tirpimą, reikia stambesnius kristalus susmulkinti porcelianinėje grūstuvėje ir tirpinti, be paliovos maišant stikline lazdele. Be to, reikia laikytis vienos bendros taisyklės: chemikalus berti į vandenį, o ne pilti vandenį ant sausų chemikalų, nes priešingu atveju gali susidaryti gumulėliai. Norint pasigaminti tikslios koncentracijos tirpalą (o tai ypač svarbu spalvotajai fotografijai), būtina naudotis sugraduotomis menzūromis ar matuoklėmis, kuriomis galima tiksliai išmatuoti tirpalo tūrį.

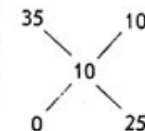
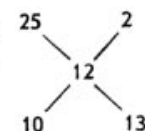
Kartais reikia iš dviejų vienodos sudėties, bet skirtingos koncentracijos tirpalų gauti tam tikros koncentracijos trečią tirpalą, pavyzdžiui, iš dviejų 25 ir 10% tirpalų — 12% tirpalą.

Šiuos skaičiavimus patogiu atlikti, sudarius įstrižainių schemą: kairėje pusėje užrašomos turimų tirpalų koncentracijos (skaičiai 25 ir 10). Viduryje užrašoma reikalinga tirpalų koncentracija (12). Pastarąją reikia atimti iš didesnės koncentracijos (25) ir gautą skaičių (13) užrašyti dešinėje pusėje vienoje eilutėje

su antro tirpalo koncentracija (10). Po to iš reikalingos koncentracijos (12) atimama mažesnė iš turimų tirpalų koncentracijų (10) ir skirtumas (2) užrašomas vienoje eilutėje su pirmo tirpalo koncentracija (25).

Dešinėje pusėje įrašyti skaičiai rodo, kiek dalių reikia paimti to tirpalo, ties kuriuo stovi rastieji skaičiai. Šiame pavyzdyje, norint gauti 12% tirpalą, reikia paimti 2 dalis 25% tirpalo ir 13 dalių 10% tirpalo.

Kartais reikia iš labiau koncentruoto tirpalo paruošti mažiau koncentruotą. Tam tikslui taip pat tinka įstrižainių schema. Sakysime, norime sužinoti, kokių vandens kiekių reikia praskiesti 35% tirpalą, kad gautume 10% tirpalą. Šiuo atveju vanduo laikomas 0% koncentracijos tirpalu. Analogiškai ankstesniajam pavyzdžiui randame, kad šiuo atveju turime imti 25 dalis vandens ir 10 dalių 35% tirpalo.



RYŠKALŲ SAVYBĖS

Ryškalai skiriasi chemine sudėtimi, medžiagų santykiu ir koncentracija. Jų veikimą apibūdina šios pagrindinės savybės: selektyvumas, aktyvumas, poveikis fotomedžiagos kontrastingumui, grūdėtumui, jautrumui šviesai ir našumas.

Ryškalas turi veikti selektyviai, t. y. taip, kad slapstasis vaizdas išryškėtų anksčiau negu neleistinai suintensyvėja vualis. Deja, ši savybė būdinga ne visiems ryškalams.

Ryškalų aktyvumas lemia ryškinimo trukmę ir visų pirma priklauso nuo ryškinančios medžiagos. Pavyzdžiui, metolis veikia kur kas aktyviau už hidrochinoną. Tačiau dažnai aktyvumą lemia ne ryškinanti, bet skatinanti medžiaga (šarmas). Dėl skirtingos šarmo koncentracijos vienais ryškais tenka ryškinti vandenį ir ilgiau, o kitais — kelias sekundes. Ypač ryškalo aktyvumą didina natrio ir kalio šarmai, taip pat aukštesnė temperatūra (pvz., 25–27 °C).

Pagal aktyvumą ryškai skirstomi į lėtai veikiančius, normalius, greitai ir ypač greitai veikiančius. Normaliai veikia ryškai su karbonatiniais šarmais (soda, potašu), lėtai veikia ryškai su silpnais šarmais (boraksu).

Ryškalų aktyvumas padidėja, jeigu ryškinimo metu filmas arba ryškinimo bakelis nuolat judinamas. Išimtį sudaro „stovintieji“ ryškai, kuriais ryškinami filmai turi būti ramybės būsenoje. Tačiau tokie ryškai naudojami retai, nes jų ilga ryškinimo trukmė (1–1,5 val.).

Kai ryškinama normaliais ryškais nejudinant, į emulsiją įsisunkęs ryškai išsieikvoja nevienodai, nes labiau šviesos paveiktose vietose vaizdas išryškėja greičiau. Kai ryškinimo procesas lėtas, išsieikvojęs ryškai pakankamai papildomas dėl natūralios difuzijos. O kai ryškinimo trukmė normali (pvz., 10 min) arba trumpa, kad difuzija vyktų sparčiau, ryškinamą medžiagą tenka be palio-

vos judinti. Pastebėta, kad judinant slaptasis vaizdas išryškėja kur kas greičiau.

Ryškalo difuzija turi ypač didelę reikšmę tada, kai fotografinės medžiagos emulsija sudaryta iš dviejų ar daugiau sluoksnių (dvisluoksnės yra įprastinių siaurajuosčių filmų emulsijos). Kadangi viršutinis (pagrindinis) sluoksnis yra jautresnis šviesai už apatinį, jame slaptojo vaizdo centrų būna daugiau ir sparčiau eikvoja ryškalas. Apatiniame sluoksnyje ryškalas ilgiau išlieka potencialus. Tarp sluoksnių ima cirkuliuoti dvi priešpriešinės difuzinės srovės: iš viršutinio emulsijos sluoksnio į apatinį difunduoja išsieikvojęs ryškalas, o iš pastarojo į viršutinį — geras, dar neišsieikvojęs. Dėl to viršutinio emulsijos sluoksnio negatyvinio atvaizdo kraštuose atsiranda juosvi, o apatinio atvaizdo — šviesūs kontūrai.

Emulsijose difuzijos poveikis praktiškai mažai pastebimas. Kas kita, kai negatyvas kontrastuojamas.

Viena svarbiausių negatyvinio atvaizdo charakteristikų yra kontrastingumas. Jis daugiausia priklauso ne nuo ryškalo sudėties, o nuo ryškinimo trukmės: ilgiau ryškinant, atvaizdo kontrastingumas didėja. Tačiau maksimalų kontrastingumą įmanoma gauti tik specialiais ryškalais.

Sparčiausiai kontrastingumas didėja ryškinimo pradžioje, pirmosiomis minutėmis. Kai atvaizdo kontrastingumas pasiekia maksimumą, reikia ryškinimą nutraukti, nes ima ryškėti vualis.

Normalūs negatyvų kontrastingumo koeficientai (γ) yra šitokie:

portreto	0,5
įvairių siužetinių nuotraukų	0,8—1,2
nuotraukų spaudai	0,8
kino pozityvų	iki 1,8
toninių reprodukcijų	2,0
štrichinių reprodukcijų	4,0
Rentgeno nuotraukų	3,0

Norint gauti pageidaujamo kontrastingumo negatyvinį atvaizdą, būtina koreguoti ryškinimo trukmę, atsižvelgiant į objekto pobūdį ir ekspoziciją. Deja, tai būna ypač keblu, kai į vieną filmo juostą nufotografuojami įvairaus apšviestumo ir kontrastingumo objektai. Geriausia, atsižvelgiant į objektų pobūdį, koreguoti ir ekspozicijos trukmę, ir atitinkamai ryškinimo trukmę, kaip nurodyta 21 lentelėje.

Visų fotografinių medžiagų struktūra yra grūdėta. Stambiausio grūdėtumo yra labai jautrios (130 ir daugiau standartinių vienetų) emulsijos, smulkiausio — mažai jautrios (32 ir mažiau standartinių vienetų). Grūdėtumas dar priklauso ir nuo ryškalo, kurie naudojami negatyvui ryškinti. Pagal šią savybę ryškalai skirstomi į normalius, smulkiagrūdžius ir stambiagrūdžius. Smulkiagrūdžiai ryškalai gerokai mažina grūdėtumą, nes juose yra natrio sulfito,

o šis chemikalas ne tik konservuoja emulsiją, bet ir smulkina sidabro halogenido kristalus, neleidžia jiems susitelkti didesniais grūdeliais. Į smulkiagrūdžius ryškalus paprastai nepatariama dėti stipriai veikiančių šarmų, kurie pernelyg spartina ryškinimą. Be to, kad emulsija būtų smulkiagrūdė, ryškinimo procesas turi vykti lėtai, tolygiai. Ypač tai svarbu filmams, kuriuose yra kadru, nufotografuotų įvairaus apšvietimo sąlygomis.

21 lentelė

Ekspozicijos ir ryškinimo trukmės koregavimas, atsižvelgiant į fotografuotą objektą

Objektas	Ekspozicija		Ryškinimo trukmė	
	trump. %	ilg. %	trump. %	ilg. %
Peizažas apsiniaukusią ūkanotą dieną	20	—	—	20—30
Saulės apšviestas peizažas	10	—	—	20
Miesto gatvės, žmonių grupės, peizažas saulėtą dieną	—	—	—	—
Peizažas priešpriešinėje šviesoje su priekiniu planu	—	100	20	—
Tamsūs objektai stipriai apšviestame fone	—	200	30	—
Šviesios patalpos vidus, siauros gatvės saulėtą dieną	—	300	30—40	—
Kontrastingi objektai	—	500	50	—

Apdorojamos fotomedžiagos jautrumas šviesai taip pat priklauso nuo naudojamų ryškalo.

Gamyklose fotografinių medžiagų jautrumas nustatomas bandymais, naudojant sensitometrinius prietaisus, pastovios sudėties ryškalo (standartinį Nr. 2), griežtai standartizuotą apšvietimą ir apdorojimo sąlygas. Tik tokiomis pat sąlygomis galima nustatyti fotografinių medžiagų vardinį jautrumą šviesai. Pakeitus ryškalo sudėtį, temperatūrą ir ryškinimo trukmę, emulsijos jautrumas gali padidėti ar sumažėti net iki 18 kartų.

Atsižvelgiant į ryškalo poveikį fotomedžiagos šviesos jautrumui, jie skirstomi į standartinius (juose išryškinti negatyvai būna vardinio jautrumo), padidinančius jautrumą šviesai ir jį sumažinančius. Pavyzdžiui, natrio sulfitas mažina filmo jautrumą, nes tirpina emulsijos sidabro halogenidą. Taip pat ryškinimo pradžioje jautrumą mažina kalio bromidas, bet, ilgiau ryškinant, jautrumas vėl padidėja. Emulsijos jautrumą veikia ir tirpalo pH.

Ryškalo našumą apibūdina jų išsieikvojimo normos. Beje, jos priklauso ne tik nuo paties ryškalo sudėties, bet ir nuo to, kokios fotografinės medžiagos ryškinamos. Pavyzdžiui, tame pačiame ryškalo kiekyje fotopopieriaus galima ryškinti kur kas

daugiau negu negatyvinės medžiagos, nes pastarosios emulsijoje yra žymiai daugiau sidabro druskų.

Erdmanas (H. Erdtman) svarbiausias ryškinančias medžiagas išdėstė pagal našumą į šitokią eilę: 1) metolis (našiausias); 2) dimetilaminofenolis; 3) paraaminofenolis; 4) metolis ir hidrochinonas; 5) hidrochinonas (išsieikvoja greičiausiai).

Ryškinant iš fotoemulsijų į ryškalą patenka ištirpę bromidai, kurie gerokai lėtina ryškinimo procesą. Be to, ryškale nuolat kaupiasi ryškinančių medžiagų oksidacijos produktų, mažėja šarmų koncentracija ir, suprantama, kinta tirpalo pH. Visa tai blogina ryškalo savybes: pailgėja ryškinimo trukmė, sumažėja kontrastingumas.

Išnaudoję iki tam tikros ribos ryškalą dar galima atnaujinti — regeneruoti. Tam tikslui į jį įpilama regeneruojančio tirpalo, kurio sudėtis panaši, kaip ir paties ryškalo, tik nėra kalio bromido.

22 lentelė

Optimalūs ryškinančių medžiagų kiekiai tirpaluose

Ryškinanti medžiaga	Medžiagos kiekis g/l
Amidolis	4—6
Hidrochinonas	5—10
Glicinas	17
Metolis	6
Paraaminofenolis	3—6

Gaminami ir sudėtingesni regeneruojantys tirpalai, kuriuose padidinamas ryškinančių medžiagų ir šarmo kiekis. Soda arba potašas tirpaluose hidrolizinas, ir dėl to susidaro hidroksilo jonai. Ryškinimo eigoje pastariesiems neutralizavusis, karbonatiniai šarmai, jei jų yra pakankamai, vėl dalyvauja hidrolizės reakcijoje, ir tirpalo pH lieka pastovus arba nežymiai sumažėja. Vis dėlto regeneravimas nesugrąžina tirpalui pradinių savybių. Todėl, prieš pradėdant dirbti su regeneruotu tirpalu, reikia padaryti bandymą.

PRASKIESTŲ RYŠKALŲ SAVYBĖS

Ryškalo sudėtinės dalys apskaičiuojamos taip, kad būtų sunaudoti minimalūs cheminių medžiagų kiekiai, o ryškalas atitiktų keliamus reikalavimus. Kai kurie ryškalai gaminami koncentruoti ir prie jų visada nurodoma, kokių santykiu reikia normaliai praskiesti. Praskiedus vandeniui normalios koncentracijos ryškalą, jo savybės gali labai pasikeisti. Gerokai praskiestas ryškalas neįstengia

giliai paveikti emulsijos, ir dėl to normaliai išryškėja tik viršutinis emulsijos sluoksnis, nukenčia negatyvo sodrumas ir kontrastingumas. Be to, praskiestas ryškalas greičiau išsieikvoja ir oksiduojasi negu normalios koncentracijos ryškalas, dėl to kartais labiau išryškėja negatyvo vualis. Ypač tai būdinga greitai besioksiduojantiems ryškams (pvz., pirogalolo).

Naudojant praskiestą ryškalą, visų pirma, gerokai pailgėja ryškinimo trukmė, nepakankamai apšviestose negatyvo vietose gali likti neryškos detalės, sumažėja kontrastingumas. Tačiau filmo jautrumas beveik nesumažėja. Negatyvinis atvaizdas būna ypač švelnus ir ryškesnis negu išryškinus neskiestu ryškalu.

Ne visus ryškalus galima skiesti vandeniui. Geriau skiesti tokius ryškalus, kurių sudėtyje yra daugiau šarmo ir mažiau natrio sulfito. Nepatariama didesniu kaip 1:2 santykiu skiesti vandeniui standartinio ryškalo Nr. 2, D-76 ir pan., nes tuomet tirpale dominuos natrio sulfitas, kuris stabdys ryškinimo procesą, ir bus juntama šarmo stoka.

RYŠKALŲ PATVARUMAS

Pagaminti ryškai ilgiau laikomi sugenda. Jų patvarumui labai svarbu laikymo sąlygos. Greičiausiai genda vartoti ir atviruose induose palikti ryškai. Pavyzdžiui, paliktas vonelėje vartotas ryškalas sugenda per 10—12 val. Geriausia ryškalus laikyti iki kamščio pripildytuose gerai užkimštuose induose. Visiems ryškams kenkia aukšta temperatūra ir dienos šviesa, todėl juos reikia laikyti vėsioje tamsioje vietoje.

10—12°C temperatūroje ryškalus galima išlaikyti kone dvigubai ilgiau. Jeigu spalvotasis pozityvinis ryškalas brandinamas šaldytuve, tai fotopopieriuje gaunamas kur kas mažesnis vualis negu brandinant normalioje temperatūroje, o spalvotojo negatyvinio ryškalo savybės išsilaiko vietoj 2 savaičių beveik 2 mėnesius.

Smulkiagrūdis ryškalas pilname hermetiškame inde puikiai išsilaiko 6 ir daugiau mėnesių. Tačiau iki pusės pripildame butelyje jį galima laikyti tik 2 mėn., o neužkimštame inde sugenda per 48 valandas.

Normalius ryškalus, kuriuose yra karbonatinių šarmų ir palyginti mažai natrio sulfito, galima laikyti dvigubai trumpiau negu smulkiagrūdžius. Šešis kartus greičiau sugenda ryškai su kalio arba natrio šarmais negu su karbonatiniais.

Norint ilgiau išsaugoti ryškalą, į nepilną butelį reikia įmesti stiklinių rutuliukų ir tuo būdu pakelti tirpalo lygį iki kamščio. Neturint stiklinių rutuliukų, į ryškalą galima įlašinti keliolika lašų eterio ir butelį sandariai užkimšti (geriau guminiu kamščiu), kad eteris neišgaruotų. Šitaip laikomas ryškalas tinka vartoti labai ilgai (keletą metų).

Temperatūra, kaip ir cheminės medžiagos, turi įtakos ryškalo aktyvumui ir kitoms savybėms. Aukštesnėje temperatūroje ryškinimas vyksta sparčiau. Fotografinėms medžiagoms (ypač negatyvinėms) apdoroti paprastai normalia temperatūra laikoma 20 °C ●. Ryškinant aukštesnėje už normalią temperatūroje, stiprėja vualis, didėja vaizdo kontrastingumas, emulsija per daug išbrinksta ir joje gali atsirasti pūslių, ji gali ištirpti arba sutrūkinėti. Ryškinant žemesnėje už normalią temperatūroje, ryškinimo trukmė pailgėja ir kartais medžiaga lieka nevisiškai išryškinta.

Temperatūros svyravimai veikia visų ryškalo tirpalus, tik nevienodai — tai priklauso nuo sudėties ir koncentracijos. Ryškinimo trukmės sumažėjimas, temperatūrai padidėjus 10 °C, vadinamas ryškalo temperatūros koeficientu. Pavyzdžiui, jeigu 25 °C temperatūros ryškalo veikia dvigubai sparčiau negu ataušęs iki 15 °C, tai jo temperatūrinis koeficientas lygus 2.

23 lentelė

Ryškinimo trukmės priklausomybė nuo ryškalo temperatūros

Ryškalo temperatūra °C	12	15	18	20	22	24
Sąlyginio ryškinimo trukmė %	150	130	110	100	90	80

Ryškinančių medžiagų temperatūros koeficientai apytiksliai yra šitokie:

metolio	— 1,4
glicino	— 1,7
hidrochinono	— 1,9
paraaminofenolio	— 2,5
pirokatechino	— 2,8

Matome, kad mažiausiai jautrūs temperatūros pokyčiams ryškalo su metoliu.

Norint išsaugoti gerą negatyvo kontrastingumą, sodrumą ir kitus rodiklius, ryškinant aukštesnėje negu normali temperatūroje, tenka ryškinimo trukmę sutrumpinti, o žemesnėje temperatūroje — pailginti. Tačiau neįmanoma iš anksto tiksliai numatyti, kokia turi būti ryškinimo trukmė vienu ir kitu atveju. Čia tikėtų vizualinis ryškinimo būdas. Ryškinant standartiniu ryškalo Nr. 2, temperatūros ir ryškinimo trukmės pokyčius dėl temperatūros svyravimų galima apskaičiuoti iš 23 lentelės.

● Pastaruoju metu (ypač medžiagas apdorojant automatuose) ryškalo temperatūra kartais pakeliama iki 22—25 °C.

Ant fotografinių medžiagų standartinių įpakavimo dėžučių būna nurodyta ryškinimo trukmė, naudojant standartinį ryškalo Nr. 2, ir kitos apdorojimo sąlygos. Tačiau praktiškai ne visuomet standartizuotas ryškinimo būdas yra tiksliausias, dažnai tenka įvesti pataisas.

FOTOGRAFINĖS MEDŽIAGOS FIKSAVIMAS

Išryškinto atvaizdo sudarymui suvartojama tik 25—35 % emulsijoje esančio sidabro halogenido — tik tiek jo virsta metaliniu sidabru. Likusio sidabro halogenido pašalinimas iš emulsijos vadinamas fiksavimu.

Fiksuojant emulsijos sidabro halogenidas virsta tirpiomis kompleksinėmis druskomis, kurių didžioji dalis ištirpsta fiksažo tirpale, o likučiai vėliau išplaunami vandeniu.

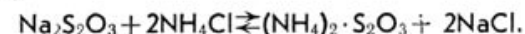
Fotografinėms emulsijoms fiksuoti naudojami natrio ir amonio tiosulfato arba kalio cianido druskų tirpalai. Praktikoje dažniausiai vartojamas natrio tiosulfatas.

Tai — patvari, dažniausiai kristalinė medžiaga. Kartais, laikant labai sausoje vietoje atvirame inde, iš natrio tiosulfato kristalų išgaruoja vanduo ir dalis kristalų subyra. Bet tai nesumažina natrio tiosulfato cheminio aktyvumo, netgi jį padidina.

Natrio tiosulfatas gerai tirpsta vandenyje. Kristalinis natrio tiosulfatas tirpdamas gerokai atšaldo vandenį (bevandenis — priešingai), todėl rekomenduojama jį tirpinti karštame vandenyje. Fiksažo tirpalą reikia laikyti užkimštame inde ir saugoti nuo dienos šviesos.

Fotografinių emulsijų sidabro halogenido junginiai yra labai patvarūs ir netirpstantys vandenyje. Šiek tiek geriau už kitas sidabro druskas tirpsta sidabro chloridas, o sunkiausiai — sidabro jodidas. Pastarąjį labai sunkiai paverčia kompleksinėmis tirpiomis druskomis natrio tiosulfatas ir visai lengvai — kalio cianidas (nuodai!) arba amonio tiosulfatas.

Amonio tiosulfatas yra labai higroskopiškas ir palyginti brangus, todėl dažniausiai į fiksažą dedamas amonio chloridas (arba amonio sulfatas), kuris, reaguodamas su natrio tiosulfatu, išskiria amonio tiosulfatą:



Amonio tiosulfatas greitai tirpdo ne visas halogenines druskas. Pavyzdžiui, sidabro chloridą jis fiksuoja lėčiau negu natrio tiosulfatas, ypač jeigu fiksažas yra aukštesnės temperatūros (24—26 °C).

Fiksažo aktyvumas ir fiksavimo trukmė priklauso nuo jo sudėties, koncentracijos ir temperatūros. Paprastai rekomenduojama 16—24 °C temperatūra.

Labiau koncentruoti tirpalai veikia energingiau negu silpni. Tačiau natrio tiosulfatui tatau negalioja,— jo optimali koncentracija yra 40%. Įdėjus natrio tiosulfato daugiau kaip 400 g/l, fiksazas veikia lėčiau. Tačiau nerekomenduojama negatyvines medžiagas fiksuoti tirpale su mažiau kaip 200 g/l natrio tiosulfato.

Greičiau veikia fiksazai su amonio tiosulfatu. Reikia žinoti, kad ši medžiaga tirpdo ne tik sidabro halogenidą, bet ir metalinį sidabrą, todėl labai svarbu nelaikyti tokiam fiksazė fotomedžiagos ilgiau, negu reikia normaliam užfiksavimui. Tačiau vis tiek patariama dėti į fiksazą bent truputį amonio tiosulfato, nes jis reikalingas sidabro jodido druskoms ištirpinti. Specialius greitai veikiančius fiksazus patartina naudoti tik būtiniais atvejais.

Fiksazų savybes pagerina silpna rūgštis. Rūgštieji fiksazai greitai sustabdo fotomedžiagos ryškinimąsi, apsaugo nuo gelsvų dėmių, kurios kartais atsiranda ryškinant.

Tik labai gerai fiksuoti ir išplauti negatyvai gali ilgai negesti.

Negatyvines medžiagas galima fiksuoti šitaip: nuo fiksavimo pradžios praslinkus 2—3 min, įjungti pritemdytą šviesą ir procesą stebėti. Išnykus iš emulsijos sidabro halogenidui (balkšvai neskaidriai medžiagai), dar reikia fiksuoti tiek pat laiko, kiek truko ištirpimas. Praktiškai fiksavimas trunka 8—10 min, todėl, naudojant šviežią fiksazą, galima drąsiai fiksuoti pagal laiką. Tik reikia atsiminti, kad pozityvinių ir mažo jautrumo filmų emulsijos baigia fiksuotis greičiau negu stambiagrūdės jautrios emulsijos.

Siekiant geresnės kokybės, rekomenduojama fiksuoti dviejuose tirpaluose: pirma negatyvinę medžiagą palaikyti viename fiksazė, kol ištirpsta sidabro halogenidas, po to perkelti į antrą šviežią fiksazą ir ten laikyti tiek pat laiko. Abiejuose tirpaluose fiksavimas trunka ne ilgiau kaip 10 minučių. Jeigu fiksavimo trukmė būna ilgesnė, tai fiksazus reikia pakeisti šviežiais.

Spalvotosios fotomedžiagos fiksuojamos tokiu pat būdu ir tais pačiais tirpalais, kaip ir juodos-baltos. Tačiau spalvotąsias fotomedžiagas patartina fiksuoti neutraliais arba nestipriai parūgšintais fiksazais, kad nepakenktų spalvoms. Taip pat turi būti ribojama fiksavimo trukmė, nes per ilgesnį laiką natrio tiosulfato tirpalas išblukina žydrą spalvą.

NEGATYVINĖS FOTOMEDŽIAGOS PLOVIMAS

Ištrauktas iš fiksazų negatyvines medžiagas reikia gerai išplauti vandenyje, geriausia tekančiame. Jeigu laboratorijoje nėra vandentiekio, tai stovintį vandenį reikia bent 6 kartus kas 5 min pakeisti.

Plovimo trukmė priklauso nuo vandens kietumo, temperatūros ir kt. Normaliomis sąlygomis, kai tekančio vandens temperatūra

yra 15—18°C, negatyvinės medžiagos išsiplauna per 30 min. Stovinčiame vandenyje plauti tenka ilgiau, ypač jeigu vanduo nepakankamai dažnai keičiamas. Taip pat plovimo trukmė priklauso nuo vandens temperatūros. Pavyzdžiui, 10°C temperatūros tekančiu vandeniu negatyvinę medžiagą reikia plauti 40 min, 15°C — 35 min, 25°C — 20 min.

Čekai pasiūlė negatyvines medžiagas plauti jūros vandenyje. Paaiškėjo, kad sūrus jūros vanduo visiškai tinka filmams plauti: jame kur kas greičiau negu vandentiekio vandenyje ištirpsta natrio tiosulfatas, visos fotomedžiagos (ir fotopopieriai) išsiplauna dvigubai greičiau. Tik jūros vandenyje išplautas medžiagas reikia dar bent 5 min praplauti gėlu vandeniu, kad būtų pašalintos patekusios iš jūros į emulsiją higroskopinės druskos. (Pastarosios, traukdamos iš oro drėgmę, ilgainiui ima gadinti emulsiją.)

Plaunant medžiagas vandeniu, natrio tiosulfatą visiškai iš emulsijos pašalinti neįmanoma, todėl praktiškai negalima tikėtis, kad ilgainiui emulsija nesuges. Emulsija normaliai laikosi, jeigu natrio tiosulfato joje lieka ne daugiau kaip 0,062 mg/cm², ir labai ilgai laikosi — kai ne daugiau kaip 0,015 mg/cm².

Natrio tiosulfato likučius galima pašalinti iš fotoemulsijos naudojant chemines medžiagas, kurios natrio tiosulfatą paverčia lengviau tirpstančiomis druskomis. Jos vadinamos *eliminatoriumais*. Tai — švino acetatas, cinko hipochloridas, vandenilio peroksidas, amonio persulfatas, kalio permanganatas, kalio perkarbonatas, natrio karbonatas ir bikarbonatas, amoniakas ir amonio arba natrio hidroksidas.

Eliminatorius patariama vartoti tik tada, kai trūksta vandens arba laiko filmui išplauti. Tuomet filmą pakanka plauti vandenyje 10 min, po to 3 min pamirkyti 0,3% amonio hidroksido tirpale ir vėl 2—3 min skalauti vandeniu.

Įsidėmėtina, kad fotografinių medžiagų plovimo trukmė taip pat yra ribota: negatyvinių medžiagų negalima plauti ilgiau kaip 2 val., nes emulsijoje įvyksta žalingi pakitimai (sustambėja grūdėliai, sustiprėja vualis ir sumažėja medžiagos skiriamoji geba). Ar pakankamai gerai išplauta fotografinė medžiaga, galima patikrinti specialiu tyrimu. Šiam tikslui naudojamas šios sudėties bandomasis tirpalas:

kalio permanganato	— 0,3 g
natrio žarmo	— 0,6 g
distiliuoto vandens	— 250,0 ml

Šis koncentruotas tirpalas prieš vartojimą atskiedžiamas distiliuotu vandeniu santykiu 1:125. Bandymui imama 15 ml tirpalo ir į jį 30 s lašinama vandens, kuriuo buvo baigta plauti fotomedžiaga. Jeigu medžiaga buvo išplauta pakankamai gerai, bandoma-

sis tirpalas liks violetinės spalvos, o jeigu jo spalva pasikeis — fotomedžiagą dar reikia plauti.

Šiuo būdu galima patikrinti ir pozityvų išplovimo kokybę. Naudojant plovimui kietą vandenį, ant filmų lieka kalcio druskų nuosėdų (kalcio tinklelis). Nuosėdas lengvai nuplauna per 10 s 3—5% acto arba 1% druskos rūgšties skiedinys. Tiksliai prieš džiovinant patariama rūgšties skiedinį nuplauti (5 min) švari (virintu arba distiliuotu) vandeniu.

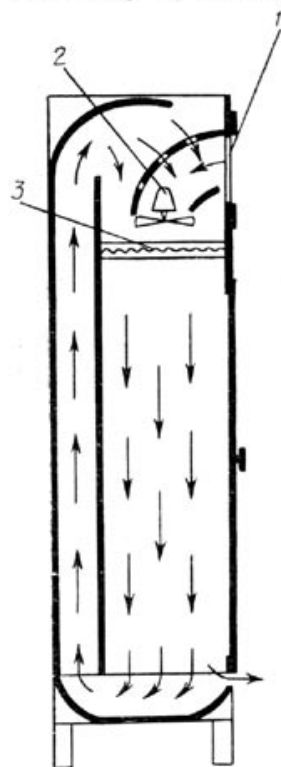
NEGATYVINĖS FOTOMEDŽIAGOS DŽIOVINIMAS

Išplautos fotografinės medžiagos džiovinamos. Geriausia džiovinti specialiose spintose (5.2 pav.), kuriose cirkuliuoja oras be dulkių. Jų neturint, filmus galima džiovinti patalpoje, apsaugotoje nuo skersvėjų, dulkių, taip pat tiesioginės saulės šviesos. Spalvotąsias fotomedžiagas reikia saugoti net nuo dienos šviesos, nes jos, kol šlapios, lengvai blunka.

Džiovinant negatyvines medžiagas, nepatariama keisti sąlygų. Reikia laukti, kol filmai galutinai išdžius toje vietoje, kur buvo pakabinti, nes, sąlygoms pasikeitus, gali atsirasti tamsių dryžių bei dėmių. Negalima liesti neišdžiūvusių filmų, nes šlapią emulsiją lengva įdrėksti.

Kartais nuotraukas reikia daryti tuoj pat, tik išryškinus filmą. Tada fiksuotas ir kiek paskalautas vandeniu filmas 2 min palai komas poašo prisotintame tirpale (100 ml vandens maždaug 90 g potašo). Tirpinant potašą, reikia žiūrėti, kad nesusidarytų gumulėlių. Tokiu būdu apdorotą filmą reikia atsargiai iš abiejų pusių nušluostyti — ir galima įdėti į didintuvą. Atspausdinus nuotraukas, filmas gerai išplaunamas vandeniu ir kaip paprastai išdžiovinamas. Maždaug per 20 min išdžiūsta filmai, kelias minutes skalauti metilo, etilo alkoholyje arba denatūruotame spirite.

5.2 pav. Filmams džiovin-
ti spintelė: 1 — anga fil-
ruojamam orui siurbti, 2 —
ventiliatorius, 3 — elektri-
nė spiralė orui šildyti



Greičiau džiūsta filmai, apdoroti PAM (paviršiaus aktyvinimo medžiaga) preparatu (0,7—5,0 g/l vandens). Norint, kad filmas būtų elastingesnis, galima jį apdo-

roti šiuo tirpalu: vandens — 1 l; PAM preparato (10% tirpalo) — 25 ml; glicerino — 5 ml.

Nepatartina naudoti džiūvimo paspartinimui elektros prietaisų su atviromis spiralėmis, nes daugelis fotomedžiagų lengvai užsi-
liepsnoja.

EMULSIJOS KIETINIMAS

Kai kurios emulsijos apdorojamos pūslėjasi arba tirpsta. Jas reikia specialiai kietinti kietinančiomis medžiagomis. Yra keli būdai emulsijai kietinti: specialiais chemikalais, kurie dedami tiesiog į ryškalą, arba (dažniausiai) specialiais tirpalais bei kietinančiais fiksažais. Fotografijoje emulsijoms kietinti naudojami kalio ir chromo bei kalio ir aliuminio alūnai (sulfatai) arba organinė medžiaga — formalinas. Silpnai veikiančių cheminių medžiagų — natrio sulfato (Glauberio druskos) arba magnio sulfato (karčiosios druskos) tirpalai naudojami emulsijoms kietinti spalvotosios fotografijos praktikoje.

Juodų-baltų filmų emulsijos kietinamos šiais tirpalais:

Kalio-chromo tirpalas

Kalio-chromo alūnas	30 g
Natrio sulfatas	70 g
Vanduo	iki 1 l

Emulsija kietinama baigus ryškinti. Apdorojimo trukmė 3—5 min.

Formalino tirpalas

Formalinas (35—40 %)	30 ml
Vanduo	iki 1 l

Emulsija kietinama po fiksavimo. Apdorojimo trukmė 3—5 min.

Spalvotųjų filmų kietinimo tirpalas ORWO C—201

Vanduo	1 l
Magnio sulfatas	20 g

NEGATYVINO ATVAIZDO SILPNINIMAS IR STIPRINIMAS

Ne visuomet negatyvai gaunami reikiamo kontrastingumo bei sodrumo. Nedidelius nukrypimus nuo normos galima pakoreguoti, parenkant atitinkamo kontrastingumo fotopopierių. Tačiau kar-

tais negatyvinius atvaizdus būtinai reikia silpninti arba stiprinti, t. y. sumažinti arba padidinti atvaizdų sodrumą.

Silpninti galima kiekvieną tinkamai apdorotą ir gerai išplautą negatyvą nepriklausomai nuo jo kontrastingumo ir sodrumo, išskyrus apdorotus kietinančiais ryškiais (pvz., pirokatechininiu) arba fiksažais.

Silpninančiais tirpalais (silpnalais) apdorojamos gerai vandenyje išmirkytos fotomedžiagos.

Farmerio silpnalas

A tirpalas

Vanduo	200 ml
Raudonoji kraujo druska	20 g

B tirpalas

Natrio tiosulfatas	100 g
Vanduo	iki 1 l

Negatyvams silpninti imama:

A tirpalo	1 dalis
B tirpalo	5—10 dalių
Vandens	5—10 dalių

Silpninimo efektyvumas priklauso nuo B tirpalo kiekio ir nuo vandens kiekio. Labiau atskiestas silpnalas veikia lėčiau ir švelniau. Silpnalas yra nepatvarus. Tačiau A ir B tirpalus nesumaišytus ir apsaugotus nuo dienos šviesos galima laikyti gana ilgai (2—3 mėn.). Susilpnintus negatyvus reikia intensyviai plauti (tekančiu vandeniu 25 minutes).

Kalio permanganato silpnalas

A tirpalas

Vanduo	500 ml
Kalio permanganatas	2 g

B tirpalas

Vanduo	500 ml
Sieros rūgštis (koncentruota)	1 ml (Atsargiai!)

Negatyvams silpninti imama:

A tirpalo	3 ml
B tirpalo	3 ml
Vandens	100 ml

Susilpnintus negatyvus reikia įdėti į šviežią parūgštintą fiksažą ir palaikyti tol, kol neliks rožinio atspalvio, o po to gerai išplauti vandeniu.

Kalio permanganato silpnalas ypač rekomenduojamas pozityviniame procese, nes nenudažo fotopopieriaus emulsijų.

Amonio persulfato silpnalas

Šis silpnalas naudojamas, norint sumažinti negatyvo kontrastingumą.

Distiliuotas vanduo	500 ml
Amonio persulfatas	10 g
Koncentruota sieros rūgštis	5 lašai (Atsargiai!)

Prieš vartojimą į silpnalą reikia įpilti 1% natrio chlorido (valgomosios druskos) tirpalo po 1,5 ml kiekvienam 100 ml silpnalo. Silpnalas nepatvarus. Susilpnintus negatyvus reikia 5—10 min fiksuoti ir gerai išplauti vandeniu. Šis silpnalas dar kurį laiką silpnina, įdėjus fotomedžiagą į fiksažą, todėl silpninimą reikia nutraukti anksčiau, kai negatyvinis atvaizdas yra dar šiek tiek kontrastingas.

Negatyvus sustiprinti kur kas sudėtingiau negu susilpninti. Negatyvus galima stiprinti tada, kai emulsija normaliai eksponuota, bet nepakankamai išryškinta.

Yra du būdai negatyviniams atvaizdams sustiprinti: didinant emulsijos sodrumą ir nuspalvinant emulsijos mikrokristalus.

Pirmasis būdas yra veiksmingesnis už antrąjį, bet tenka vartoti labai nuodingas medžiagas (sublimatą), todėl reikia būti labai atsargiems.

ORWO 602 stipralas

A tirpalas

Vanduo	100 ml
Kalio bromidas	2 g
Sublimatas (gyvsidabrio dichloridas)	2 g (Nuodai!)

B tirpalas

Vanduo	100 ml
Koncentruotas amonio hidroksidas	10 ml

Iš pradžių negatyvas išbalinamas A tirpale. Kai metalinis sidabras visiškai pabąla (virsta baltos spalvos sidabro chloridu), negatyvas intensyviai 15 min plaunamas vandenyje. Po to B tirpale sugrąžinamas negatyvinis atvaizdas. Norint gauti švelnesnį negatyvą, filmas apdorojamas 10% natrio sulfito tirpalu. Tačiau

didesnį sustiprinimo efektą galima gauti, negatyvą juodinant 1:10 atskiestu amoniaku (B tirpalu). Sustiprintą negatyvą reikia vėl gerai išplauti ir išdžiovinti.

Negatyvai gali būti sustiprinti nuspalvinimo būdu. Spalvinimui tinka tik gerai išplauti vandeniu negatyvai.

Spalvinantis stipralas [Ziuterlino receptas]

A tirpalas

Vanduo	100 ml
Vario sulfatas	10 g

B tirpalas

Vanduo	100 ml
Kalio citratas	10 g

C tirpalas

Vanduo	100 ml
Raudonoji kraujo druska	10 g

Stipralui pagaminti imama:

A tirpalo	— 8 dalys
B tirpalo	— 60 dalių
C tirpalo	— 7 dalys
Vandens	— 100 dalių

Apdoroti negatyvai įgauna rausvą atspalvį. Baigus stiprinimą, negatyvus reikia išplauti vandeniu ir išdžiovinti.

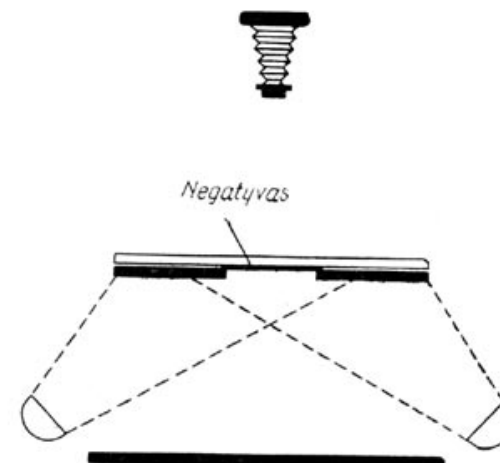
Per mažai eksponuotus negatyvus galima sustiprinti kontrastavimo būdu. Iš negatyvo kontaktiniu būdu atspausdinamas diapozityvas. Tam naudojama didelės fotografinės platumos smulkiagrūdė medžiaga. Iš gauto diapozityvo atspaudžiamas dublnegatyvas, kuris paprastai būna kur kas sodresnis už pradinį per mažai eksponuotą negatyvą. Šis būdas vadinamas optiniu negatyvų sustiprinimo būdu.

Deja, ne visuomet pavyksta optiniu būdu gauti gerus negatyvus, nes dėl dviejų kontrastavimų kartais dublnegatyvas gaunamas stambaus grūdėtumo, neryškus.

Jeigu negatyvas esti pernelyg mažai eksponuotas, jį galima atgaivinti reprodukcavimo būdu, t. y. perfotografuojant. Tam tikslui per mažai eksponuotas negatyvas uždedamas ant didelio rėmelio išpjovos ir prispaudžiamas iš viršaus stiklu. Po rėmeliu statomi du šviestuvai, kurių šviesa turi apšviesti negatyvą, bet nepatekti į aparato objektyvą (5.3 pav.). Po negatyvu už šviestuvų turi būti juodas matinis fonas.

Apšviestas negatyvas virsta pozityvu, nes difuzinėje šviesoje ima švytėti net mažiausi metalinio sidabro grūdėliai, o ten, kur si-

5.3 pav. Per mažai eksponuoto negatyvo reprodukcavimo schema



dabro iš viso nėra, atvaizdo sodrumą padidina juodas fonas. Be lieka padaryti negatyvo reprodukciją, naudojant smulkiagrūdę kontrastingai veikiančią fotografinę medžiagą, pvz., „Mikratą“. Per mažai eksponuotą negatyvą galima reprodukuoti, nenaudojant šviestuvų. Tačiau tada reikia pirmiau jį išbalinti ir išdžiovinti.

Balalas

Vario sulfatas	50 g
Kalio bromidas	50 g
Kalio bichromatas	3,5 g
Acto rūgštis (40%)	20 ml
Vanduo	iki 1 l

Negatyvas išbala maždaug per 5 min. Dirbant reikia vengti stiprios šviesos, nes gali išryškėti vualis. Išbalintą negatyvą reikia stabilizuoti: išėmus iš balalo, 3—4 minutes palaikyti 5% sieros rūgšties tirpale arba 4% kalio jodido tirpale, po to perkelti tiesiog į fiksazą. Stabilizuotas negatyvas išplaunamas vandeniu, išdžiovinamas ir reprodukuojamas, padėjus tiesiog ant juodo fono.

BŪDAI NEGATYVO GRŪDĖTUMUI IR KONTRASTINGUMUI SUMAŽINTI

Negatyvinio atvaizdo kontrastingumas patikimai sumažinamas pakartotinio ryškinimo būdu.

Visų pirma kontrastingo negatyvo metalinis sidabras paverčiamas sidabro druska — negatyvas išbalinamas.

Vanduo	800 ml
Kristalinis vario sulfatas	100 g
Natrio chloridas	100 g
Koncentruota sieros rūgštis	25 ml (Atsargiai!)
Vanduo	iki 1 l

Kai negatyvas visiškai išbąla, jis išplaunamas vandeniu ir apšviečiamas stipria šviesa; tada ryškinamas. Rekomenduojama ryškinti švelniai veikiančiu arba praskiestu ryškalu. Ryškinama šviesoje, todėl nesunku pamatyti, kada filmas išryškėja. Po to negatyvas parūgštintu fiksažu fiksuojamas, plaunamas ir džiovinamas.

Dažnai, siekiant sumažinti negatyvo grūdėtumą, negatyvas tik balinamas (be pakartotinio ryškinimo). Dalinai išbalintas negatyvas gerai išplaunamas vandeniu ir išdžiovinamas, po to naudojamas darbui. Šis būdas vadinamas *holokopija*.

NEGATYVŲ RETUŠAVIMAS

Apdorotame negatyve kartais atsiranda taisytinių vietų. Pavyzdžiui, ir labai atsargiai elgiantis, vis dėlto pasitaiko filmo emulsijos ar pagrindo įbrėžimų, pirštų atspaudų ir pan. Kartais į kadrą pakliūva nepageidaujami objektai arba būna netinkamas fonas. Tuos defektus galima sušvelninti arba visai panaikinti retušuojant.

Emulsijos įbrėžimus kartais pavyksta sušvelninti, pamirkus 2—3% acto skiedinyje ir išdžiovinus kambario temperatūroje.

Įbrėžtą pagrindą pavyksta išlyginti, suvilgius acetonu ir prispaudus guminiu voleliu prie stiklo. Kadangi acetonas labai greitai išgaruoja, reikia dirbti labai greitai.

Riebalinės dėmės nuo emulsijos atsargiai nuplaunamos pamirkytu anglies tetrachloride vatės gniužulu. Tačiau anglies tetrachloridą galima naudoti tik gerai vėdinamoje patalpoje.

Jeigu dar neišryškinto filmo emulsija būna sutepta riebalais, negatyve atsiradusių šviesių dėmių pašalinti nebeįmanoma. Taip pat negalima pašalinti pirštų atspaudų, jeigu emulsija buvo nučiupinėta prieš ryškinimą ryškalu arba fiksažu suteptais pirštais. Prakaituotų pirštų žymės galima bandyti išplauti freono-113, anglies tetrachlorido (CCl_4) tirpalais arba valyti benzinu. Pirštų atspaudus nuo negatyvų galima nuplauti ir šiuo tirpalu:

Vanduo	50 dalių
Natrio chloridas	5 dalys
Ledinė acto rūgštis	1 dalis

Filmas skalaujamas (šviesoje) kol visiškai išnyksta pirštų atspaudai, po to gerai išplaunamas vandeniu (maždaug 1 val.) ir išdžiovinamas. Jeigu atspaudai neišnyksta, galima dar trumpai (1 min) negatyvus paskalauti šios sudėties tirpalu:

Vanduo	150 ml
Kalio bichromatas	2 g
Koncentruota druskos rūgštis	5 ml

Nuo šio tirpalo negatyvinio atvaizdo sidabras įgauna gelsvą atspalvį, todėl filmą reikia gerai išplauti vandeniu ir palaikyti paprastame ryškale, kad sugrįžtų normalus emulsijos atspalvis, po to išplauti vandeniu ir išdžiovinti.

Mechaniniai defektai pašalinami vadinamuoju techniniu retušavimu. Dar yra meninis retušavimas, kuris ypač taikomas žmonių portretams: meniniu retušavimu sušvelninamas per didelis negatyvo kontrastingumas, ištaisomos apšvietimo paklaidos ir defektai, atsiradę ryškinant negatyvą.

Didelius negatyvus (6×6 , 6×9 , 9×12 cm ir didesnius) lengviau retušuoti negu mažus (24×36 mm).

Prieš pradėdant retušuoti, negatyvai apdorojami chemiškai: reikalui esant, jie silpninami arba stiprinami. Dažnai naudojami anilino dažai, kuriais nudažomos atskiros detalės arba net ištisi plotai, ypač kai tenka panaikinti arba pašviesinti nuotraukos foną. Fonui panaikinti tinka ir gvašas bei akvareliniai dažai. Beje, šie dažai sudžiūvę kartais sutrūkinėja. Kad taip neatsitiktų, į gvašo buteliuką reikia įlašinti 3—5 lašus ricinos aliejaus.

Labai atsargiai reikia dažyti anilino dažais, nes jie iš negatyvo beveik neišsiplauna. Todėl geriau dažyti skystesniais dažais kelis kartus. Kad lengviau būtų atskirti, kuri vieta dažoma, dažnai vartojami ne juodi, bet įvairiaspalviai dažai (pvz., karmino).

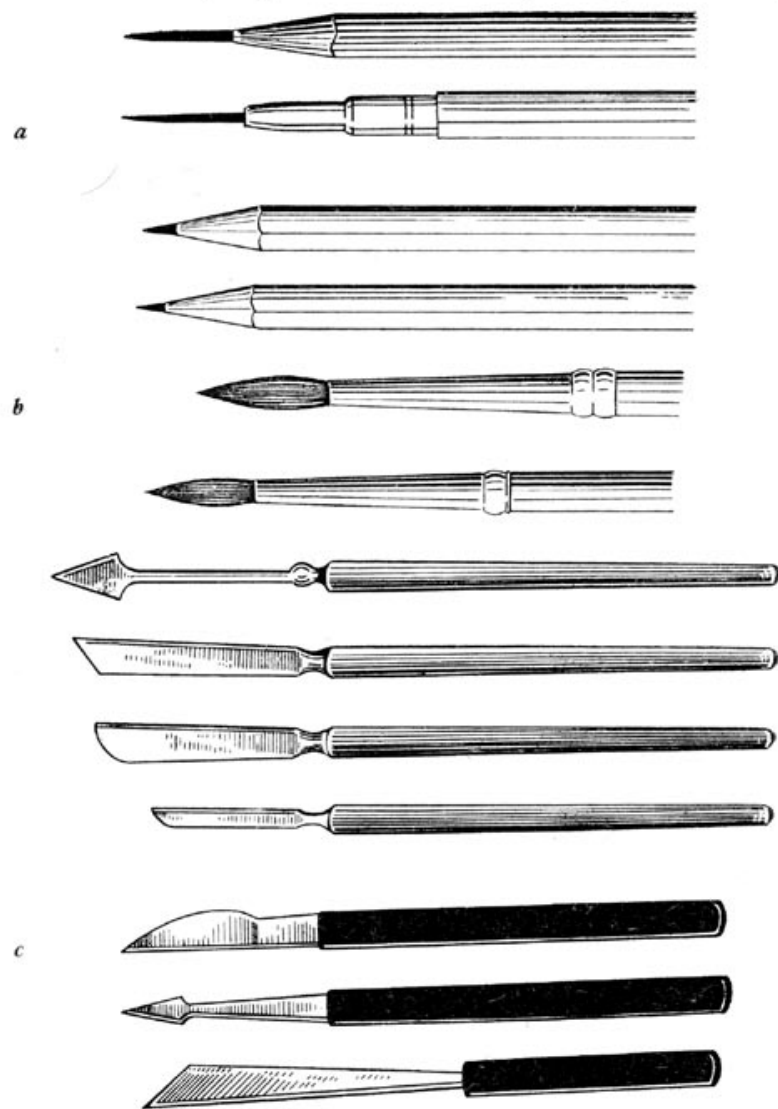
Viena efektyviausių priemonių — silpnalas. Jeigu reikia, silpninamas visas negatyvas arba tam tikra jo vieta. Kiek sunkiau susilpninti negatyvo dalį, nes lengva susilpninti tas detales, kurios turėtų likti nepalietos. Tokiu atveju detalės iš anksto padengiamos gumos klijaus arba spiritiniu ar bitumo laku. Kad būtų tiksliau, užtepami du klijų arba lako sluoksniai. Šis būdas naudojamas ne tik negatyvų silpninimui, bet ir kitoms panašioms operacijoms (stiprinimui, dažymui anilino dažais ir t. t.).

Cheminis negatyvų apdorojimas ypač reikalingas, atliekant fotografikos darbus, darant fotomontažus, fotoplakatus ir kt. Tik ypač atsargiai reikia elgtis, chemiškai apdorojant mažo formato negatyvus.

Negatyvą chemiškai apdorojus, apsauginę dangą reikia nuplauti nuo negatyvo: gumos klijai nusiplauna benzinu, spiritinis lakas — spiritu, bitumo lakas — terpentinu.

Negatyvams retušuoti reikalingi įvairaus kietumo pieštukai, akvareliniai teptukai, skalpeliai bei grandikliai (5.4 pav.).

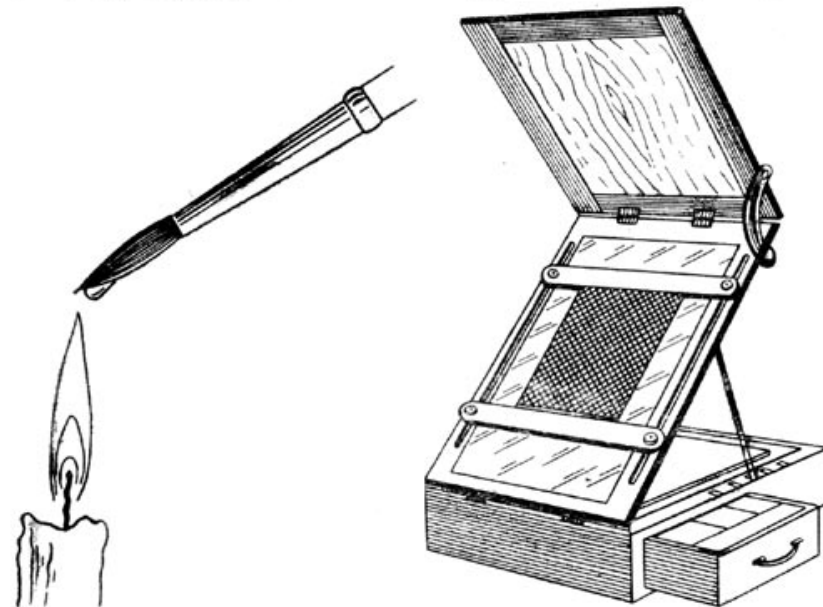
Pieštukai naudojami įvairaus kietumo. Pavyzdžiui, sodriems nega-



5.4 pav. Retušavimo įrankiai: a — pieštukai, b — teptukai, c — skalpeliai bei grandikliai

tyvams reikalingas minkštas (Nr. 1—2) pieštukas, o silpniems — kietas (Nr. 5—6) ir t. t. Pieštukai turi būti padrožti taip, kad grifeliai būtų 12—20 mm ilgio. Juos lengva pasmailinti švitrinio popieriumi.

Daug darbų atliekama teptukais. Jie reikalingi kelių rūšių (Nr. 1—4—8). Teptukai turi būti elastingi, minkšti, bet pakankamai



5.5 pav. Teptuko pataisymo principas 5.6 pav. Retušavimo pultas

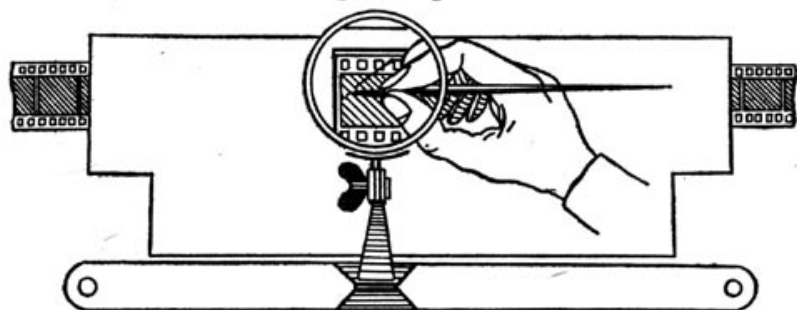
stangrūs, kai būna sušlapinti. Visų teptukų smaigalys turi būti labai plonas. Geros rūšies teptukai gaminami iš Sibiro šeškų plaukelių. Jeigu dalis plaukelių būna pasišiaušę, juos galima nusvilinti, sušlapintą teptuką braukiant per liepsną (5.5 pav.).

Dėmelėms ir taškučiams skutinėti reikalingi skalpeliai ir grandikliai. Svarbiausia, kad jie būtų labai aštrūs. Neturint skalpelio, kartais naudojami gerai išgaląsti ir perlaužti pusiau skutimosi peiliukai.

Skutimo priemonėmis reikia naudotis itin atsargiai, nes ploną fotoemulsijos sluoksnį lengva sužaloti.

Kadangi retušavimo darbai yra sudėtingi, reikalaujantys ypatingo tikslumo bei kruopštumo, rekomenduojama turėti retušavimo pultą (5.6 pav.). Tai dėžutė su ištraukiamu stalčiu pieštukams ir įrankiams sudėti ir pakeliama dangteliais. Pirmasis dangtelis — tai rėmelis, kurio centre įtaisytas matinis arba pieno spalvos stiklas, ant kurio uždedami retušuojami negatyvai; antra-

sis dangtelis neleidžia pašalinei šviesai kristi ant negatyvo. Dėžutės viršuje yra veidrodis, nuo kurio atsispindėjusi šviesa tiesiog krinta ant retušuojamo negatyvo. Dirbant vakarais ar tamsioje patalpoje, vietoj veidrodžio naudojama elektros lemputė. Pulto nenaudojant, dėžutės dangtelius galima nuleisti.



5.7 pav. Įdėklas mažo formato negatyvams retušuoti

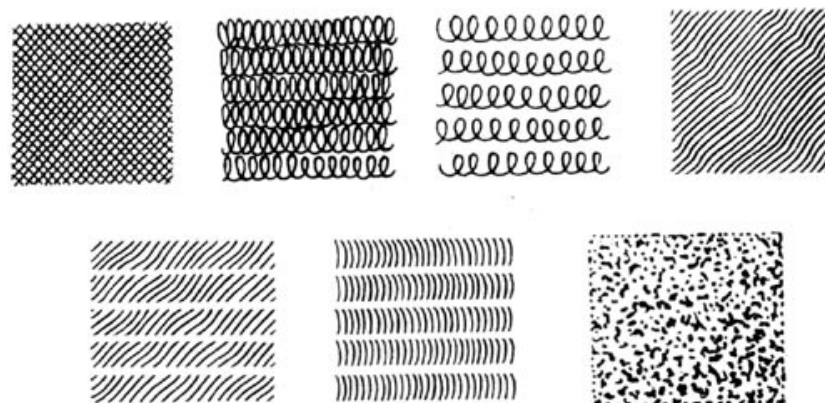
Retušuojant mažo formato negatyvus, reikia turėti specialų įdėklą (5.7 pav.). Detalėms geriau įžiūrėti ant įdėklo pritaikoma lupa. Jos padėtis negatyvo atžvilgiu reguliuojama gembe.

Kiekvienam tiksliam darbui atlikti reikalingi įgūdžiai. Retušavimas — precizinis darbas. Paprastai jį atlieka specialistai. Tačiau, reikalui esant, gali retušuoti ir fotomėgėjas.

Kaip jau minėjome, negatyvą pirmiausia reikia chemiškai apdoroti. Toliau retušuojama pieštuku. Tačiau pieštukas blogai limpa prie emulsijos, ypač jeigu filmas po plovimo buvo nuskalautas acto rūgšties skiediniu kalcio tinkleliui nuimti. Norint, kad pieštukas paliktų pėdsakus, reikia emulsiją padengti specialiu laku (matoleinu). Tai kanifolijos ir terpentino mišinys: imama 20 g susmulkintos kanifolijos ir ant jos užpilama 100 ml gryno terpentino. Laikas nuo laiko pamaišant, kanifolija terpentine ištirpsta maždaug po 5—6 valandų. Po to leidžiama tirpalui parą nusistoti. Negatyvams retušuoti naudojama tik tirpalo paviršinė dalis, kurią nupiltą reikia laikyti sandariai užkimštame buteliuke. Ilgainiui skysčiui sutirštėjus, jis skiedžiamas terpentinu. Matoleinu negatyvus reikia padengti plonu sluoksniu, būtent: stikline (arba kitokia) lazdele keliose negatyvo vietose užlašinama matoleino, tuojau pat minkštu medžiaginiu (vata palieka plaukelius) tamponu matoleinas tolygiai paskleidžiamas visame emulsijos paviršiuje nepriklausomai nuo to, ar bus retušuojamas visas negatyvas, ar tik jo dalis. Matoleinas džiūsta greitai — po 2—3 min jau galima retušuoti. Retušuojant pieštuką reikia laikyti beveik per vidurį, kad grietelio smaigalys vos liestų emulsiją. Negatyvas paprastai pradeda retušuoti nuo tamsiausių vietų. Čia tinka minkštas pieštukas

(Nr. 1—3). Silpnoms (permatomoms) vietoms retušuoti naudojamas kietas pieštukas (Nr. 4—6).

Retušuojant pieštuku brėžiami įvairios formos brūkšneliai (5.8 pav.). Reikia įsidėmėti, kad brūkšneliai turi harmoningai įsipiešti į retušuojamo objekto konfigūraciją. Negalima vietoj brūkšnelių dėti taškučius arba ištiesai padengti visą retušuojamą plotą, nepaliekant tarp štrichų mažyčių tarpelių.



5.8 pav. Retušo brūkšnelių pavyzdžiai

Pieštuku galima retušuoti tik absoliučiai sausą emulsiją. Net per drėgnas patalpos oras, jeigu jo santykinė drėgmė viršija 80%, gali pabloginti retušavimą. Drėgną emulsiją prieš retušuojant galima išdžiovinti karšto oro džiovintuvu. Taip pat ir skutinėti galima tik sausą emulsiją.

Taškučiai, permatomos dėmės, kurios atsiranda ryškinant negatyvus dėl oro pūselių, o kartais ir dideli plotai, fonai ir t. t. uždažomi specialiais retušo dažais, kurie kur kas geresni už tušą, guašą ir kitus dažus.

Gaminant retušo dažus, iš pradžių padaromas šitoks mišinys:

A mišinys

Dekstrinas (bulvių)	250 g
Glicerinas	50 ml
Kristalinis fenolis	4 g
Vanduo	220 ml

Į 200 ml karšto vandens po truputį suberiamas dekstrinas ir virinamas tol, kol masė pasidaro vientisa ir lipni. Po to 20 ml vandens kiekyje ištirpinamas fenolis (karbolio rūgštis) ir su glicerinu įpilamas į dekstrino tyrę. Fenolis dažus apsaugo nuo rūgimo. A mišinio pagrindu galima gaminti dažus.

Juodi dažai

A mišinys	400 g
Dujų suodžiai	100 g
Vanduo	50 ml

Raudoni dažai

A mišinys	240 g
Geltonasis chromas Nr. 570	50 g
Raudonasis pigmentas Nr. 21g	40 g

Pigmentus dekstrino tyrėje reikia labai gerai išmaišyti. Refušo dažai yra geri tuo, kad greitai džiūsta, išdžiūvę nesutrūkinėja ir juos galima paskleisti labai plonu sluoksniu.

PRIEŠ RYŠKINIMĄ UŽFIKSUOTO ATVAIZDO ATGAIVINIMAS

Jau minėjome, kad fotografinės emulsijos apdorojimas susideda iš dviejų pagrindinių operacijų — ryškinimo ir fiksavimo. Per klaidą šias operacijas sukeitus, negatyvinis vaizdas išnyksta. Neišryškintam vaizdui atgaivinti yra (ne visuomet veiksminga) priemonė. Filmas turi būti labai gerai išplautas vandeniu. Po to jis 3 min apdorojamas šifokiu tirpalu:

Kalio jodidas	10 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	25 g
Formalinis (40% formaldehido tirpalas)	10 ml
Vanduo	iki 1 l

Filmas nuskalaujamas vandeniu ir pakartotinai ryškinamas šios sudėties ryškalu:

Amidolis	1,4 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	20,0 g
Sidabro nitratas	3,2 g
Natrio tiosulfatas	32,0 g
Vanduo	iki 1 l

Amidolį reikia dėti prieš pradedant ryškinti. Ryškinama nuo 30 min iki kelių valandų, kol išryškėja pakankamai intensyvus negatyvinis vaizdas. Dirbama dienos šviesoje. Atsiradusias metalinio sidabro apnašas nuo emulsijos reikia atsargiai pašalinti vata.

6. POZITYVINIS PROCESAS

Pozityvinis procesas — tai pozityvinio (tiesioginio) atvaizdo gavimas iš negatyvinio atvaizdo kontaktiniu arba projekciniu būdu. Spausdinant kontaktiniu būdu, pozityvas gaunamas negatyvo didumo, o spausdinant projekciniu būdu, t. y. naudojantis fotodidintuvu — įvairaus didumo.

Pozityvinis procesas vyksta užtemdytoje patalpoje, prie laboratorinio apsauginio apšvietimo.

FOTOPAPIERIAUS PARINKIMAS

Geriems pozityvams gauti labai svarbu tinkamai parinkti fotopopieriaus kontrastingumą, kad jis atitiktų negatyvo techninę charakteristiką. Šalies pramonė gamina penkių kontrastingumo laipsnių fotopopierių, todėl nesunku bet kokiam negatyvui parinkti tinkamą fotopopierių. Normalaus kontrastingumo negatyvui reikalingas normalaus kontrastingumo fotopopierius; kontrastingam negatyvui — mažo kontrastingumo fotopopierius, o mažai kontrastingam negatyvui — kontrastingas ar ypač kontrastingas fotopopierius. Tačiau yra bendra taisyklė: geriausi rezultatai gaunami tik iš normalių negatyvų, naudojant normalaus kontrastingumo fotopopierių.

Įvairių rūšių fotopopieriai skiriasi jautrumu. Jautrūs fotopopieriai (3—17 stand. ГОН vnt.) tinka ir projekciniam, ir kontaktiniam spausdinimo būdai, o nejautrūs (0,4—3 stand. ГОН vnt.) — tik kontaktiniam.

Fotopopieriaus paviršius (blizgus, pusiau matinis, matinis, struktūrinis ir kt.) parenkamas, atsižvelgiant į nuotraukos paskirtį. Pavyzdžiui, dokumentinėms, reportažinėms (spaudos), mokslinėms ir visoms kitoms nuotraukoms, kurioms reikalingas maksimalus vaizdo ryškumas, naudojami blizgūs ir ypač blizgūs popieriai (jų skiriamoji geba siekia 130 lin/mm). Portretai ir nuotraukos gražiau atrodo ant matinio, pusiau matinio arba struktūri-

nio popieriaus (matinio popieriaus skiriamoji geba siekia 85 lin/mm).

24 lentelė

Fotopopierių sąlyginis šviesos jautrumas

Fotopopieriaus pavadinimas	Kontrastingumas	Šviesos jautrumas stand. FOH vienetų	Sąlyginė ekspozicijos trukmė
„Unibrom“	Mažai kontrastingas, normalus	17—10	1
„ „	Kontrastingas	12—6	1,5
„ „	Labai ir ypač kontrastingas	6—3	2
„Novobrom“	Mažai kontrastingas, normalus	15—6	1,2
„Samovirujuščajasia“	Mažai kontrastingas, normalus	15—6	1,2
„Fotobrom“	Normalus, kontrastingas	15—5	1,2
„Bromportret“	Mažai kontrastingas, normalus	10—3	1,7
„Fotokont“	Mažai kontrastingas	ne mažiau kaip 2	2
„ „	Normalus, kontrastingas	ne mažiau kaip 0,5	10
„ „	Labai kontrastingas	ne mažiau kaip 0,3	20
„Kontabrom“	Mažai kontrastingas, normalus, kontrastingas	ne mažiau kaip 0,5	10
„Jodokont“	Mažai kontrastingas, normalus	ne mažiau kaip 0,4	15

KONTAKTINIS SPAUSDINIMAS

Nuotraukoms spausdinti kontaktiniu būdu naudojamas specialus kopijavimo pultas. Ant pulto stiklo negatyvas padedamas emulsija į viršų, o ant jo uždedamas fotopopierius ir prispaudžiamas emulsija prie negatyvo specialiu dangteliu. Po to fotopopierius apšviečiamas ir ryškinamas.

Nuo apšvietimo trukmės priklauso fotokopijos kokybė. Ypač tikslios ekspozicijos reikia kontrastingiems fotopopieriams, nes jų fotografinė platuma labai siaura. „Iš akies“ tikslią ekspoziciją sunku nustatyti net įgudusiam fotografui. Todėl reikia eksperimentiškai surasti tinkamiausią apšvietimo trukmę kiekvienam skirtingos kokybės negatyviniam atvaizdai. Tai daroma apytiksliai eksponuojant mažas fotopopieriaus atkarpėles ir sekant ryškinimo eigą. Jeigu atkarpėlėje vaizdas ūmai atsiranda ir greitai pajuosta,

tai ekspozicijos trukmė buvo per ilgą. Per mažai eksponuota nuotrauka ryškėja lėtai, ir vaizdas būna išblukęs. Normaliai eksponuota nuotrauka išryškėja per 1,5—2,5 min ir būna sodraus tono. Kopijavimo pulto šviesos šaltinis neturi būti per stiprus, nes optimali apšvietimo trukmė yra maždaug 5—7 s. Apšvietimo stabilumui gauti naudojamos laiko relės.

PROJEKČINIS SPAUSDINIMAS

Spausdinant projekciniu būdu, fotografinis atvaizdas padidinamas specialiu aparatu — fotodidintuvu. Padidintame atvaizde išryškėja visi negatyvo defektai. Todėl, prieš pradėdant spausdinti nuotraukas, negatyvą reikia kruopščiai patikrinti ir kiek galima ištaisyti.

Netinkamai išdžiovinintas negatyvas gali turėti kieto vandens, kuriame buvo išplautas, nuosėdų, kurios yra ypač kenksmingos, jeigu susidariusios ant emulsijos sluoksnio, nes jų negalima pašalinti trinant (emulsijos negalima liesti). Tokį filmą reikia iš naujo plauti vandeniu ir, jeigu reikia, keliolika sekundžių skalauti 3—5% acto rūgšties arba 1% druskos rūgšties tirpalu. Naudojant pastarąją priemonę, filmas prieš džiovinant 5 min skalaujamas virintu arba distiliuotu vandeniu.

Kalcio nuosėdas nuo celiulioido pagrindo galima nutrinti sudrėkinta zomša arba minkštu skudurėliu.

Jeigu patalpos grindys išklotos polimerinėmis medžiagomis, dėvimi dirbtinio pluošto drabužiai, tai atsiranda daug statinės elektros, kuri kaupiasi ir filmų juostose. Filmuose susidarę krūviai pritraukia dulkes.

Maskvos Darbo Raudonosios Vėliavos ordino F. Erismano mokslinio tyrimo institutas surado medžiagą, kuri mažina sintetikoje statinės elektros susidarymą. Išleidžiamos specialios antistatinės medžiagos, skirtos buičiai, kurias panaudojus daiktai ir drabužiai kurį laiką būna antistatiški — neįsielektrina ir nepritraukia dulkių.

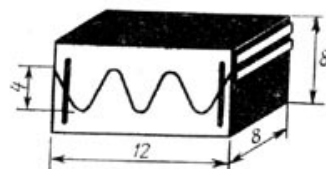
Vienas iš paprastų būdų filmų įsielektrinimui sumažinti — iki darbo juos laikyti apklotus lininiu audeklu (pvz., virtuviniu rankšluosčiu).

Prieš apdorojant filmą galima praleisti pro nesudėtingą prietaisą (6.1 pav.), kurio vidus turi būti išklotas minkšta medžiaga. Kijevo eksperimentinis cheminių prekių fabrikas išleidžia servetėles akinams valyti, įmirkytas specialiu skysčiu, kuris padeda kovoti su dulėmis. Kartais pravartu tokias servetėles pritvirtinti prie rėmelio, pro kurį didinant traukiamas filmas.

Negatyvų mechaninius sužalojimus lengva pastebėti, naudojantis specialia lupa Л-5 (6.2 pav.). Jeigu negatyvai subraižyti,

102 pravartu taikyti imersinį spausdinimo būdą, t. y. didinti iš negatyvo, panardinto į specialų skystį. Skystis šviesos lūžio rodiklis turi būti artimas filmo šviesos lūžio rodikliui. Šiam tikslui tinka Kanados balzamas, glicerinas ir pan. Skystis užpildo smulkius negatyvo plyšelius bei nuotrynas ir neleidžia nuotraukoje atsispaušti įbrėžimams. Naudojant gliceriną, negatyvą reikia sušlapinti vandeniui.

Jeigu negatyvas gali būti dažnai pakartotinai naudojamas, jį reikia įdėti tarp dviejų stikliukų ir iš kraštų apkliauti popieriaus juostelėmis. Padidintos nuotraukos kokybę lemia



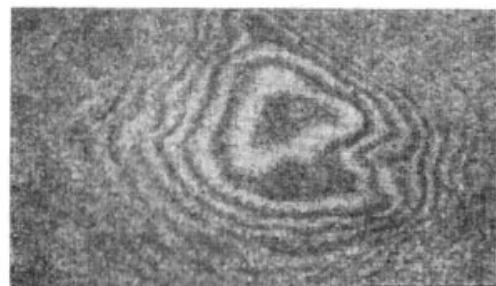
6.1 pav. Kaladėlė dulkėms nuo filmo nubraukti



6.2 pav. Lupa „Л-5“

negatyvinio atvaizdo kontrastingumas ir daugelis kitų veiksnių. Geriausi yra normalaus kontrastingumo ($\gamma=0,75-0,85$) negatyvai. Spausdindami projekciniu būdu iš tamsių negatyvų nedaug telaimime, įsukę į didintuvą stiprią lempą, kuri, be abejo, skleidžia daug šviesos, bet dėl to įkaitina didintuvą bei negatyvą. Norint sumažinti šviesos srautą, lempą reikia jungti į tinklą su reostatu arba naudoti autotransformatorių. Šviesos srauto negalima mažinti diafragma, nes labiau išryškėja negatyvo mechaniniai defektai ir apšvietimas pasidaro netolygus.

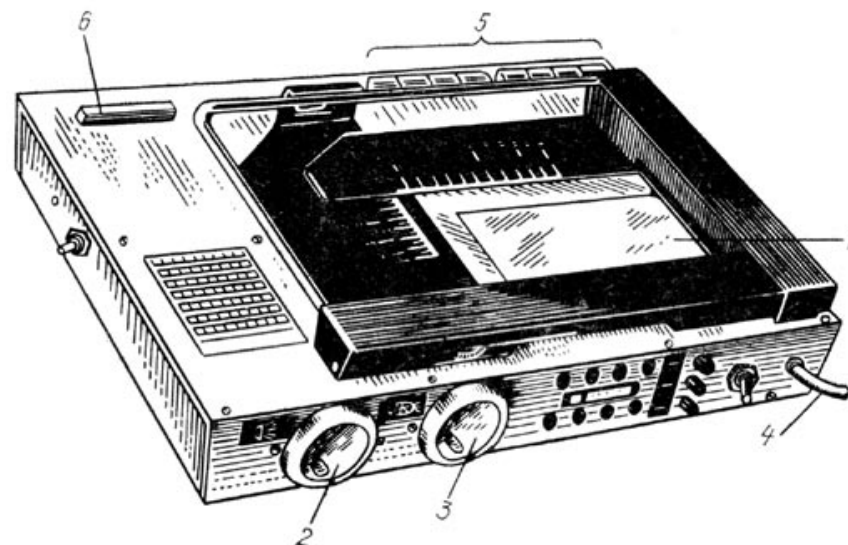
Negatyvas įdedamas į fotodidintuvo rėmelį-laikiklį apverstu vaizdu ir emulsija žemyn, t. y. link objektyvo. Norint, kad būtų ryškus viso kadro vaizdas, negatyvą reikia suspausti iš abiejų pusių stiklais.



6.3 pav. Niutono žiedai

Jeigu negatyvas prie rėmelio prispaudžiamas vienu stiklu (yra tokios konstrukcijos rėmelių-laikiklių), tai nuo šilumos negatyvas gali imti riestis ir nuotraukos kraštuose arba centre nebus ryškūs. Beje, spaudžiant

negatyvą dviem stiklais, filmo pagrindas, liesdamasis su stiklo paviršiumi, sudaro netaisyklingų formų įvairiaspalves dėmes, vadinamas Niutono žiedais (6.3 pav.). Niutono žiedai kartais būna pozityvuose labai ryškūs ir sugadina visą nuotrauką. Jų galima išvengti, pakeitus rėmelio-laikiklio viršutinį stiklą smulkia-grūdžiu matiniu stiklu, pagamintu cheminiu būdu.



6.4 pav. Automatinis kadravimo rėmelis

Nuotraukos matmenys priklauso nuo atstumo tarp negatyvo ir didintuvo kadravimo rėmelio (ekrano). Kuo didesnis tas atstumas, tuo didesnės nuotraukos. Nuotraukų formatams reguliuoti didintuvas yra pritvirtintas prie statramsčio stumdoma mova.

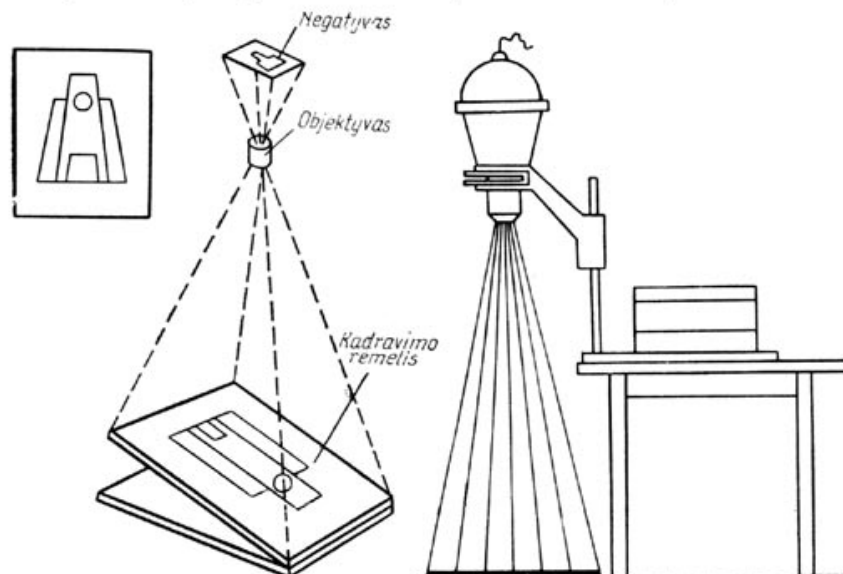
Apšvietimo trukmė kiekvienam padidinimui surandama eksperimentiškai. Įtvirtinus didintuvą ir fotopopierių įdėjus į kadravimo rėmelį ir prispaudus jį stumdomomis liniuotėmis, įjungama didintuvo lempa. Eksponuotas fotopopierius ryškinamas, fiksuojamas ir plaunamas.

Esti ir automatiniai kadravimo rėmeliai, kurie parankūs masiniams darbams (6.4 pav.). Tokio rėmelio korpuse būna įmontuotas ir sujungtas su elektroniniu prietaisu fotoelektrinis įtaisas, įgalinantis surasti gana tikslią ekspoziciją, nedarant bandymų.

Įjungus didintuvą ir paspaudus rėmelio klavišą, gaunama reikiama ekspozicijos trukmė. Naudojant tos pačios rūšies ir kontrastingumo fotopopierių, rėmelis automatiškai reguliuoja ekspozicijos trukmę pagal negatyvo sodrumą. Tuo momentu, kai fotopo-

pierius eksponuojamas, apsauginio šviesos filtro žibintas automatiškai išsijungia.

Projekcinis spausdinimas šiek tiek sudėtingesnis negu kontaktinis, bet jis turi daugybę techninių pranašumų. Naudojantis didintuvu, galima pakeisti vaizdo rakursą, jeigu fotografuojant neišvengta klaidos; projekciniu būdu į nuotrauką galima įmontuoti medžių šakas, debesis, daryti fotomontažus, naudoti rastrus; keisti nuo-



6.5 pav. Nuotraukos transformavimo schema

traukos kontrastingumą, sumažinti arba padidinti vaizdo grūdėtumą. Taip pat galima nereikalingas nuotraukoje detales prislopinti, o kitas labiau išryškinti. Tai atliekama, didinimo metu rąkomis arba specialiais šablonais pridengiant kai kurias vietas.

Norint pakeisti vaizdo rakursą, reikia kadravimo rėmelį pastatyti kampu (6.5 pav.). Šiuo atveju objektyvą reikia diafragmuoti, kad nesumažėtų ryškumas. Be to, labai svarbu, kad kartu būtų pakeiptas (jeigu galima) ir didintuvo objektyvas. Spausdinant didelių matmenų nuotraukas, fotopopierius dedamas ant grindų (6.6 pav.) arba pritvirtinamas prie sienos.

Kad nuotraukos būtų mažiau kontrastingos, didinant ant objektyvo užmaunamas difuzinis lęšis. Pakeitus difuzinį lęšį oranžinės spalvos šviesos filtru, atvaizdas bus kontrastingesnis ir labiau grūdėtas.

Kaip naudojantis didintuvu daromas fotomontažas, aprašyta „Fotografikos“ skyriuje.

Eksponuotame fotopopieriuje, kaip ir negatyvinėje medžiagoje, susidaro slaptasis atvaizdas, kurį reikia išryškinti. Popierius apdorojamas šiuo būdu: ryškinamas, skalaujamas, fiksuojamas, plaunamas ir džiovinamas. Nors apdorojimo procesai panašūs, pozityvams naudojami kitokie tirpalai negu negatyvams, kitokios ir medžiagų suvartojimo normos.

Fotopopierius apdorojamas apsauginio filtro šviesoje, todėl ryškinimo procesą galima sekti vizualiai. Be to, galima ryškinti iš karto po keliolika lapų. Ryškinant daugiau nuotraukų vienu metu, reikia žiūrėti, kad popieriaus lapai, įdėti į ryškalą, būtų iš karto apsemti. Mat, kai kurie ryškaliai (pvz., fenidoniniai) nepataisomai palieka nuotraukoje dryžius, jeigu kuris nors nuotraukos kraštas pavėluotai įkišamas į tirpalą. Visą laiką, kol ryškinama, fotopopieriaus lapus reikia be paliovos judinti, kad jie tolygiai būtų sotinami ryškumu. Nerekomenduojama fotopopieriaus lapų ištraukti iš tirpalo, kol dar nuotrauka nėra galutinai išryškėjusi. Ypač tai svarbu, darant spalvotąsias nuotraukas. Bet ir juodame-baltame fotopopieriuje gali atsirasti dichroinis vualis, jeigu nebaigtas ryškinti popierius liečiasi su oru.

Laboratorinio apsauginio filtro šviesoje nuotraukos atrodo tamsesnės negu yra iš tikrųjų. Todėl reikia įgusti jas įvertinti. Apskritai nuotraukos turi būti gerai išryškintos, bet neperryškintos, nes tada jos būna per tamsios ir turi vualį.

NUOTRAUKŲ FIKSAVIMAS. VUALIO PAŠALINIMAS

Išryškintos nuotraukos skalaujamos vandeniu (geriau 2% acto rūgšties tirpalu) ir nardinamos į fiksažą. Nuotraukų fiksavimas — labai svarbi operacija. Fiksažų yra įvairių sudėčių. Pozityviniam procesui labiau rekomenduojamas parūgštintas fiksažas, nes jis neutralizuoja su ryškumu patekusį šarmą ir greitai sustabdo ryškinimo procesą.

Į fiksažą panardintas nuotraukas reikia protarpiais pamaišyti, nes dėl ryškalo likučių bei susidariusių oro pūslelių fonuotrukose gali atsirasti geltonų dėmių bei taškelių, ypač jei fiksažas jau vartotas. Dirbant su vartotu fiksažu, geriausia sekti, kiek fotografinės medžiagos buvo užfiksuota, nes viename parūgštinto fiksažo litre galima fiksuoti ne daugiau kaip 2 m² (200 lapų 9×12 cm) fotopopieriaus. Be to, fiksažo tinkamumą galima patikrinti, fiksuojant bandomąją pozityvinio filmo atkarpėlę ir stebint, per kiek minučių išstiprs filmo sidabro halogenidas (matinis sluoksnis). Jeigu filmo atkarpėlė paskaidrės mažiau kaip per tris minutes, fiksažą dar galima vartoti. Nerekomenduojama fotopopierių fik-

suoti tokiu фиксаžu, kuriame buvo fiksuota negatyvinė medžiaga. Esant normaliai temperatūrai, vidutinė fiksavimo trukmė — 10 min. Ilgiau fiksuoti nepatartina, nes natrio tiosulfato druskos ilgainiui silpnina nuotraukų toną ir tirpina metalinį sidabrą, dėl to nuotraukose gali atsirasti nepataisomų dėmių. Ypač reikia žiūrėti, kad fiksuojant visa nuotrauka būtų panardinta fiksaže, nes gali atsirasti dėmių ir dėl netolygaus fiksavimo.

Nuotraukų vualiui pašalinti naudojamas šios sudėties tirpalas: mažame vandens kiekyje ištirpinama 150 g kalio jodido ir įberiamą 50 g jodo. Chemikalams ištirpus, įpilama vandens iki 1 l. Naudojimui tirpalas atskiedžiamas vandeniu santykiu 1:10. Šiuo tirpalu apdorotą nuotrauką reikia iš naujo fiksuoti natrio tiosulfato 25% tirpale ir intensyviai plauti.

NUOTRAUKŲ PLOVIMAS

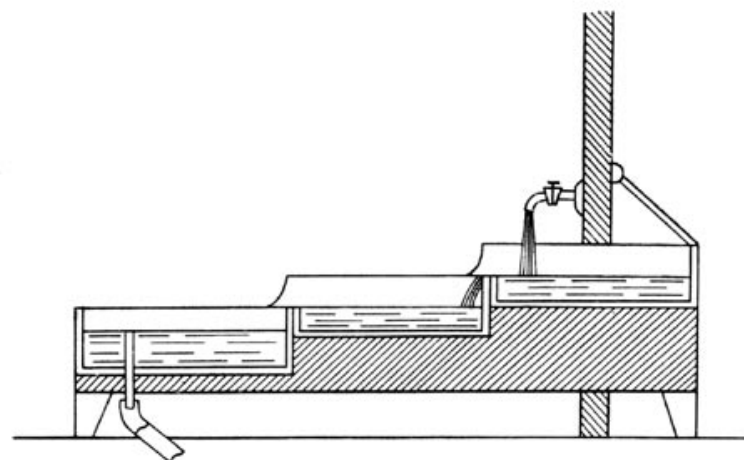
Užfiksuotas nuotraukas svarbu gerai išplauti, nes фиксаžo natrio tiosulfatas ne tik veikia emulsijos sluoksnį, bet ir įsisunkia į popierinį nuotraukos pagrindą. Jau minėjome, kad natrio tiosulfato druskas vanduo blogai plauna, o likusios emulsijoje ar pagrinde jos ilgainiui išblukina nuotrauką. Plovimo trukmė priklauso nuo vandens temperatūros bei kietumo ir nuotraukos pagrindo storio. Mūsų respublikoje vanduo daugiausia kietas, todėl nuotraukas plauti tenka ilgai; būtent, jeigu vandens temperatūra yra 15—20 °C, tai nuotraukas su plonu pagrindu reikia plauti tekančiame vandenyje vidutiniškai 40 min, o su kartoniniu pagrindu — vidutiniškai 60 min. Plaunant žemesnės negu 15 °C temperatūros vandeniu, plovimo trukmė pailgėja 20—30%.

Jeigu nuotraukos plaunamos ne tekančiame, o stovinčiame vandenyje, vanduo turi būti keičiamas maždaug kas 5—6 min dvylika kartų. Be to, plaunamas nuotraukas reikia retkarčiais pamaišyti, nes sulipusių neįmanoma gerai išplauti.

Nuotraukoms plauti yra specialūs indai, kuriuose įtekančio vandens srovė maišo nuotraukas.

Fotomėgėjams parankus vadinamasis kaskadinis nuotraukų plovimo būdas, naudojant tris vones (6.7 pav.). Šis būdas patogus tuo atveju, kai plaunama daugiau nuotraukų. Pirmosios nuotraukos plaunamos apatinėje vonelėje. Praslinkus 10—15 min, jos perkeliama į vidurinę vonelę, o į jų vietą sudedamos kitos dar neplautos nuotraukos. Kai į viršutinę vonelę bus perkeltos nuotraukos iš vidurinės vonelės, į apatinę vonelę galima vėl dėti neplautų nuotraukų ir t. t. Tokiame konvejeriame nuotraukos laisvai, nesulipdamos išsiplauna.

Minkštame arba šiltame vandenyje nuotraukos išsiplauna greičiau. Norint išplauti natrio tiosulfatą du kartus greičiau, reikia fiksuotas nuotraukas nuskalauti vandeniu ir 2—3 min palaikyti 1% bevan-



6.7 pav. Kaskadinis nuotraukų plovimas

denės sodos tirpale (10 g sodos 1 l vandens). Po šarminės vonios nuotraukos išsiplauna per 10—25 min.

Natrio tiosulfatui pašalinti dažnai naudojami eliminatoriai, aprašyti 85 psl.

NUOTRAUKŲ DŽIOVINIMAS

Fotonuotraukų džiovinimo būdas iš dalies priklauso nuo fotopopieriaus paviršiaus. Pavyzdžiui, matinio paviršiaus nuotraukos paprastai džiovinamos padėtos ant švarios drobės arba popieriaus. Tik tada reikia nuo nuotraukų nuvarvinti vandenį, nes priešingu atveju išdžiūvusi nuotrauka gali likti nelygi. Didelio formato matines nuotraukas rekomenduojama džiovinti prikabinas gnybtais ant ištemptos virvelės. Galima ant virvelės kabinti po dvi nugarėlėmis sudėtas nuotraukas. Nuo pakabintų nuotraukų vanduo nuvarva, ir pagrindas nesusiraukšlėja.

Taip pat galima džiovinti ir kitokių paviršių fotopopierius, ypač jeigu jų pagrindas kartoninis.

Daugiausia fotografijos praktikoje naudojamas blizgusis fotopopierius, nes jo didžiausia skiriamoji geba.

Norint blizgaus popieriaus paviršiui suteikti veidrodinį blizgesį, reikia popierių nublizginti. Blizginama karštuoju arba šaltuoju būdu, bet pasirinkimas abiem atvejais yra vienodas: nuotraukos turi būti gerai išplautos, vanduo nuvarvintas, o po to jos emulsijos puse prispaustos guminiu voleliu prie glotnaus plokščio paviršiaus. Blizginant šaltuoju būdu, tinka chromuotos

metalinės plokštelės, šlifluotas stiklas, celiulioido juostos, organinis stiklas ir pan. Svarbu, kad plokštės būtų nesubraižytos ir neturėtų mechaninių defektų. Ypač reikia pasirūpinti, kad plokščių paviršius būtų idealiai švarus, priešingu atveju išdžiūvusios nuotraukos nuo plokščių paviršiaus neatšoks ir jas teks iš naujo mirkyti vandeniui, kad atsiklijuotų. Ypač gerai reikia išplauti stiklo plokštes. Pradžioje stiklas nuplaunamas šarminiu (sodos arba potašo) tirpalu, po to švariui skudurėliu sausiai nušluostomas ir ištrinamas talko pudra. Riebalines dėmes gerai nuplauna skystis langams valyti „Fanolis“. Tinka taip pat praskiestas vandeniui denatūruotas spiritas. Galima stiklą nuplauti ir šios sudėties tirpalu:

Benzinas	100 ml
Baltas vaškas (arba grynas parafinas)	1 g

Stiklas padengiamas tirpalu ir skudurėliu trinamas, kol išnyksta tirpalo žymės. Ant paruošto stiklo (arba kitokių plokščių) emulsija į stiklą padedamos fotonuotraukos, apklojamos iš viršaus drobule arba švarių popierių ir prispaudžiamos guminiu voleliu, kad po nuotraukomis neliktų oro pūslelių (priešingu atveju ne visas paviršius blizgės). Po to stiklas su nuotraukomis laikomas kambario temperatūros patalpoje. Nerekomenduojama stiklo statyti prie šildymo įrenginių ar kitaip stengtis pagreitinti džiūvimą. Nuotraukos turi džiūti pamažu, kol išdžiūvusios pačios nuo stiklo atšoka. Šaltojo blizginimo būdas yra patikimas ir geras, tik jam reikia daug laiko (5–6 val.). Daug operatyvesnis yra karštojo blizginimo būdas.

Nuotraukoms blizginti gaminami specialūs elektriniai blizgintuvai, skirti fotomėgėjams. Masiniams darbams skirtas būgninis aparatas „APCO“ (6.8 pav.). Juo galima blizginti ir didelio formato nuotraukas. Darbas šiuo blizgintuvu mechanizuotas, todėl labai spar-
tus.

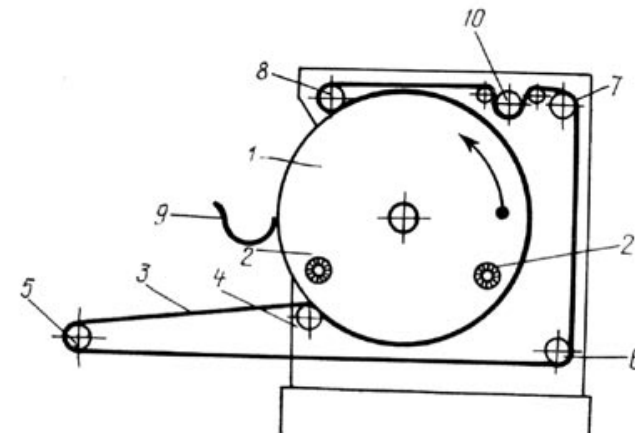
„APCO“ aparato būgnas ir mėgėjiško blizgintuvo chromuotos plokštelės turi būti švarios. Gerai chemiškai plokštelės ir būgnas nuvalomas tik darbo pradžioje, o paskui pakanka jas skalauti vandeniui ir valyti šlapiu skudurėliu.

Naudojantis mėgėjišku blizgintuvu, nuotraukos prie chromuotų plokštelių prispaudžiamos taip pat, kaip ir džiovinant šaltuoju būdu, tik šio blizgintuvo plokštelės prispaudžiamos audeklu prie šildymo elemento, ir fotonuotraukos per 5–8 min išdžiūsta, atšoka nuo plokštelių.

Nepaisant visų pastangų, kartais nublizgintose nuotraukose pasitaiko matinių taškelio, kuriuos fotomėgėjai vadina „muselėmis“. Reikia žinoti, kad nuotraukos gali blogai blizgėti ir dėl popieriaus kaltės. „Muselių“ nebūna nepasenusiame (3–4 mėn. senu-

mo) fotopopieriuje. Laikui bėgant, fotopopieriaus emulsija sukieta ir blogai prilimpa prie glotnaus paviršiaus. Neblogai nublizginamas sidabro chloridinis, spalvotasis popierius ir popieriai, padengti specialiu apsauginiu sluoksniu.

Fotopopieriaus blizgesiui pagerinti yra daug būdų, bet nėra nė vieno absoliučiai veiksmingo. Svarbiausia, kad emulsija būtų gerai išbrinkusi. Tuo tikslu nuotraukas siūloma palaikyti karštame (50–60 °C) vandenyje. Be to, fotografijos brinkimui paspartinti



6.8 pav. „APCO“ aparato schema:

1 — poliruotos skardos būgnas nuotraukoms blizginti, 2 — šildymo spiralės, 3 — drobė, nuotraukoms prie būgno prispausti, 4 — guminis volelis drobei įtempti, 5, 6, 7, 8 — voleliai, 9 — lovis išdžiūvusios nuotraukoms, 10 — metalinis volelis drobei įtempti

literatūroje rekomenduojama į karštą vandenį įberti 50–100 g natrio bikarbonato (geriamosios sodos). Tačiau sodos tirpalą galima naudoti tik tada, kai blizginama šaltuoju būdu. Naudojant blizgintuvą, dėl šiluminės reakcijos geriamoji soda suskyla į angliarūgštę ir vandenį. Emulsijos paviršiuje susidariusios pūslelės ir vandens lašeliai trukdo gerai nublizginti paviršių, todėl visuomet prieš blizginant nuo emulsijos turi būti visiškai pašalintas vanduo (taip pat ir naudojant „APCO“ aparatą). Drėgmei pašalinti galima nuotraukas perskalauti spiritu (tinka denatūruotas spiritas). Blizginant juodas-baltas nuotraukas, galima naudoti 2–3% acto rūgšties tirpalą.

Blizgintuvus neturi įkaisti daugiau kaip iki 80 °C. Aukštesnėje temperatūroje kai kurių rūšių fotopopierių emulsijos gali ištirpti. Ypač blogai atlaiko karštį sidabro chloridiniai ir spalvotieji fotopopieriai.

Ypač blizgios nuotraukos gaunamos, naudojant plačiai vartojamą tekstilės pramonėje karboksimetilceliuliozę. Šios cheminės me-

džiagos prekybinis pavadinimas yra KML. Fotomėgėjai KML preparatą gali įsigyti fotoparduotuvėse.

KML — gelsvos spalvos grūdėliai (arba masė), lėtai tirpstantys vandenyje. Gaminant tirpalą, patariama grūdėlius parą mirkyti šiltame vandenyje. Grūdėliams ištirpus, gaminamas specialus šitokios sudėties tirpalas:

Vanduo (virintas)	1 l
KML	15—25 g
Paviršiaus aktyvinimo medžiaga	5 lašai
Formalinis (40%)	10 ml
Glicerinas	5—10 ml

Glicerinas naudojamas tada, kai norima, kad nuotraukos nesiriesytų. Šiam tikslui tinka net kosmetinis glicerinas. Tirpalas KML patvarus ir tinka naudoti daugelį kartų, kol sumažėja lipnumas. Vartojimo būdas: nuotraukos 5 minutes mirkomos KML tirpale ir nuskalautos vandenių uždedamos ant džiovintuvo plokščių, guminiu voleliu prispaudžiamos ir karštai išdžiovinamos. Išdžiovusias nuotraukas reikia laisvai išdėlioti, kad jos atvėsusios pačios išsitiestų.

Fotonuotraukų blizgesys pagerėja, kai emulsija pasidengia plonu KML sluoksniu. Tačiau preparatas padengia ir nuotraukos pagrindo pusę, tepa džiovintuvo drobę, todėl džiovinamas nuotraukas reikia dar uždengti rankšluosčiu arba popieriumi.

PAGELTUSIŲ NUOTRAUKŲ ATGAIVINIMAS

Išblukusias ir pageltusias senas nuotraukas galima atgaivinti cheminiu būdu. Nuotrauka pirmiausia išmirkoma vandenyje ir apdorojama 5% chromo alūno tirpalu, kad sutvirtėtų emulsija. Po to nuotrauka intensyviai išplaunama tekančiu vandeniu ir balinama šitokios sudėties tirpalu:

Vanduo	200 ml
Kalio permanganatas	0,5 g
Koncentruota druskos rūgštis	5 ml

Balalas labai nepatvarus, todėl turi būti gaminamas prieš pat darbą. Tirpale vaizdas išnyksta, o nuotrauka nusidažo tamsiai rudai. Kai visa nuotrauka paruduoja, ją reikia nuskalautą įdėti į šitokį tirpalą:

Vanduo	100 ml
Natrio sulfitas kristalinis	20 g
Sieros arba druskos rūgštis	10 ml

Tirpalas panaikina rudą atspalvį.

Toliau nuotrauka skalaujama vandeniu ir šviesoje ryškinama, naudojant aktyvų ryškalą, po to plaunama ir džiovinama.

Šis metodas taikomas ir dichroiniam nuotraukų vualiui pašalinti. Geltonos dėmės arba pozityvinio proceso metu atsiradęs visos nuotraukos pageltimas kartais panaikinamas šiuo tirpalu:

Vanduo	250 ml
Tiošlapalas	5 g
Citrinos rūgštis	2,5 g

Apdorojimo trukmė 7 min. Pageltimui išnykus, nuotrauką reikia išplauti vandeniu ir išdžiovinti.

NUOTRAUKŲ SODRUMO PAGERINIMAS. LAKAVIMAS

Blankias, dėl blogo ryškalo papildėjusias nuotraukas galima pagerinti šiuo būdu: gerai išplauti vandeniu ir išbalinti šitokiu balalu:

Vanduo	250 ml
Kalio bichromatas	5 g
Koncentruota druskos rūgštis	10 ml

Balale nuotrauka turi būti laikoma tol, kol vaizdas visiškai išnyksta. Po to ji intensyviai plaunama vandeniu ir, kai pranyksta geltonas atspalvis, šviesoje ryškinama kuriuo nors aktyviai veikiančiu ryškalu.

Norint kai kurias vaizdo detales nuotraukoje visiškai panaikinti arba išblukinti iki baltumo foną, reikia naudoti jodo silpnalą. Balinama šitaip: sausoje nuotraukoje teptuku užtepamos spirituiniu jodo tirpalu tos vietos, kurias reikia išblukinti. Kai metalinis sidabras sureaguoja — pavirsta sidabro jodidu (nudažytosios vietos paruduoja), nuotrauka įdedama į fiksažo tirpalą, kur po 3—4 min parudavusios vietos išnyksta, nepalikdamos jokių žymių. Po to nuotrauka vėl išplaunama vandeniu ir džiovinama. Norint susilpninti visą nuotraukos atvaizdą, galima naudoti šios sudėties pozityvinį silpnalą:

Vanduo	100 ml
Kalio jodidas	15 g
Metalinis jodas	1 g

Darbai imama 1 dalis tirpalo ir 10 dalių vandens. Keičiant vandens kiekį, galima reguliuoti silpnalo veikimą. Susilpnintą nuotrauką patartina palaikyti fiksaže, po to išplauti vandeniu ir išdžiovinti.

Nuotraukas galima susilpninti ir Farmerio silpnalu, praskiestu vandeniu santykiu 1:5.

Įsidėmėtina, kad, naudojant raudonosios kraujo druskos silpnalą, nuskalautą vandeniu nuotrauką reikia 3—4 min iš naujo fiksuoti, kad ilginiui neatsirastų geltonas atspalvis. Paskui nuotrauka kaip paprastai plaunama vandeniu ir džiovinama.

Reikia nepamiršti, kad papildomo apdorojimo operacijas (silpninimą, stiprinimą, balinimą, tonavimą ir pan.) galima atlikti tik tuo atveju, jeigu nuotraukos labai gerai išryškintos, užfiksuotos ir išplautos.

Nuotraukos, padarytos ant matinio popieriaus, kartais neturi gilaus tono. Tono sodrumą galima padidinti, padengus nuotraukos paviršių šiuo tirpalu:

Terpentinas	100 ml
Baltasis bičių vaškas	30 g

Parodoms skirtos nuotraukos, kurias tenka retkarčiais valyti, turi būti nulakuotos. Lakavimui tinka visi tapyboje naudojami bespalviai lakai (pvz., kraplakas, matlakas). Galima pasigaminti laką ir patiems:

Valytas benzinas	100 ml
„ terpentinas	100 ml
Baltasis bičių vaškas	10 g
Natūralus pokostas	3 ml

Lakas ant nuotraukos paviršiaus užtepamas vatės tamponu arba užpurškiamas pulverizatoriumi. Po valandos, lakui išdžiūvus, nuotraukos paviršius sausu vilnoniu skudurėliu nupoliruojamas. Nulakuotą nuotrauką galima valyti drėgnu skudurėliu.

POZITYVŲ RETUŠAVIMAS

Blogai išryškinus, naudojant nenuvalytus negatyvus ir dėl daugelio kitų priežasčių fotoatspauduose pasitaiko juodų ir baltų taškių, įbrėžimų, atspaudų, dėmių ir kitų defektų. Juos galima pašalinti, pozityvus retušuojant mechaniniu arba cheminiu būdu. Retušuojant pozityvus, pirmiausia panaikinami stambūs defektai. Pavyzdžiui, tamsią dėmę arba tam tikrą plotą galima pašviesinti, patrynus pemzos milteliais. Šis būdas ypač rekomenduojamas matinio ir pusiau matinio bei struktūrinio paviršiaus fotoatspaudams retušuoti. Daroma šitaip: ant šviesinamos vietos užberama pemzos miltelių ir vatės gniužulu palengva, nespaudžiant šlifuojama. Jeigu taip retušuojama nuotrauka blizgiu paviršiumi, tai, kad nuzulinta viefa nebūtų pastebima, nuotrauka padengiama plonu žel-

atinos sluoksniu (vienai 13×18 cm nuotraukai reikia 8—10 ml želatinos tirpalo):

Virintas šaltas vanduo	100 ml
Trupinta valgomoji želatina	5 g

Per 1—2 val. želatina vandenyje išbrinksta. Po to indelį su želatinos mase reikia įstatyti į karštą vandenį ir pašildyti iki 45—50 °C, kad želatina ištirptų. Tada retušuota nuotrauka padedama ant kokios nors stangrios plokštelės ir apliejama želatina. Kad želatina tolygiai padengtų nuotraukos paviršių, plokštelę reikia atsargiai į visas puses lankstyti, o želatinos perteklių nupilti. Želatinos sluoksniu padengtas nuotraukas galima blizginti. Norint blizginti karštu būdu, želatininį sluoksnį dar reikia sukietinti — nuotrauką kelias minutes pamirkyti 3% formalino skiedinyje. Nuotraukos skutimo žymės galima paslėpti lako sluoksniu. Tam tinka kazeino emulsija:

Vanduo	800 ml
Kazeinas	100 g
Boraksas	13,5 g
Formalinas 40%	3 ml
Vanduo	iki 1 l

Emulsija nepatvari, tinka naudoti tik dvi paras. Emulsija gaminama šitaip: kazeinas 8—10 val. mirkomas vandenyje, pašildomas iki 65 °C ir, kai jau išsilydo, įberiama borakso. Po to masė maišoma, kol galutinai ištirpsta boraksas. Tirpalas paliekamas nusišoti, tada atsargiai nupilamas nuo nuosėdų ir į jį, be paliovos maišant, supilamas formalinas.

Juodi taškai, dėmelės, dryžiai nuotraukose išskutami lancetu, grandikliu ar skutimosi peiliuku. Skutant reikia stengtis nesužaloti emulsijos. Kai iš nuotraukos pašalinamos juodos dėmelės, pradeda retušuoti teptuku — uždažomi šviesūs taškai bei dėmės. Naudojami nedideli akvareliniai teptukai (5.4 pav., b) ir specialūs retušavimo dažai bei praskiestas tušas. Dažant teptukas turi būti beveik sausas, kad dažai nepasklistų didesniame plote negu reikia.

Retušavimui geriau tinka ne tušas, o anilino dažai. Pastarieji iš emulsijos neišsiplauna vandeniu, todėl retušuotą nuotrauką galima mirkyti ir blizginti.

Retušavimo dažus nesunku pasigaminti iš juodų anilino dažų miltelių, naudojamų buityje medvilnei dažyti:

A tirpalas	
Juodi anilino dažai	20 g
Distiliuotas vanduo	iki 130 ml

114 Dažų milteliams ištirpus, tirpalas paliekamas 2—3 val. nusistoti, po to tirpalas filtruojamas per vatą sluoksnį.

B tirpalas

Gabalinis cukrus (rafinadas)	5 g
Boro rūgštis	0,5 g
Karštas distiliuotas vanduo	20 ml

Į A tirpalą supilamas B tirpalas, po to mišinys 5—7 min virinamas ir paliekamas atvėsti iki kambario temperatūros. Išpilstytus į mažus buteliukus dažus galima ilgai laikyti. Tačiau pagaminti juodi dažai turi melsvą atspalvį, todėl tenka tokiu pat būdu pasigaminti rudos spalvos anilino dažų ir jų prieš retušuojant įmaišyti į juoduosius, kad būtų gryna neutrali spalva.

Neretai tenka nuotraukas pagyventi, dirbtinai pašviesinant blyksnius ir kitas ryškinimo metu papilkėjusias baltąsias vaizdo vietas. Tai atliekama retušuojant cheminiu būdu. Naudojamas Farmerio silpnalas, atskiestas vandenių santykiu 1:3.

Cheminis retušavimas atliekamas šitaip. Nuotrauka apie 10 min pamirkoma vandenyje, po to paviršius nušluostomas minkštu skudurėliu, kad neliktų vandens lašų, nes jie labai kliudo retušuoti. Tada vietos, kurias reikia pašviesinti, atsargiai suvilgomos atskiestu silpnačiu, naudojant teptuką. Pradėjus jam veikti, chemikalas tuoj pat nušluostomas šlapiu skudurėliu ir nuplaunamas vandenių. Jeigu tirpalas veiks emulsiją per ilgai, nuotraukoje gali atsirasti geltonų dėmių.

NUOTRAUKŲ LYGINIMAS, APKARPYMAS IR KLIJAVIMAS

Išdžiūvusios nuotraukos dažnai užsiriečia. Mažiausiai užsiriečia nuotraukos, džiovinamos paprastai vėsioje vidutinio drėgnumo patalpoje. Kad mažiau riestųsi, patariama prieš džiovinimą nuotraukas 10 min pamirkyti 10% glicerino skiedinyje arba 5% kalio nitrato tirpale. Blizgintuvu džiovintų nuotraukų nepatariama krauti vienos ant kitos, o išdėlioti po vieną ir duoti joms atvėsti, gaunant iš oro drėgmės. Taip išdėliotos nuotraukos dažniausiai išsilygina pačios. Tačiau joku būdu negalima ką tik nublizgintų dar karštų nuotraukų lankstyti nei lyginti, nes perdžiūvusi emulsija gali sutrūkinėti.

Norint nuotrauką išlyginti, reikia ją paimti už kraštų ir patraukti per stalo arba kito daikto briauną. Panašiai nuotrauką galima išlyginti liniuote.

Nuotraukos apipjaustomos specialiais peiliais. Jų yra įvairių matmenų — mažoms, vidutinėms ir didelėms nuotraukoms pjaustyti. Yra peilių, kurie nuotraukas apkarpo danteliais. Tačiau fotomėgė-

jai kartais bando apkarpyti nuotraukas ne specialiomis priemonėmis. Nepatariama jų pjaustyti skutimosi peiliukais, naudojant medinę liniuotę: peiliukas šiam tikslui per plonas ir todėl sunkiai valdomas. Žirkklėmis taip pat sunku gauti tiesią liniją. Neturint specialių priemonių, dar šlapios nuotraukos apipjaustomos skutimosi peiliuku (arba lancetu), padėjus ant kieto pagrindo (pvz., stiklo).

Netinkamais klizais suklijuotos nuotraukos ilgainiui sugenda. Negalima naudoti nuotraukoms fokių klizų, į kurių sudėtį įeina daug rūgščių arba šarmų — klizai turi būti beveik neutralios reakcijos. Tai reikia patikrinti indikatoriniu popieriumi.

Yra specialūs klizai nuotraukoms klijuoti, bet juos nesunku ir pasigaminti:

I

Vanduo	100 ml
Krkmolas (bulviniai miltai)	11 g
Valgomoji želatina	2 g
Fenolis (karbolio rūgštis)	keli lašai

Krkmolas išmaišomas 20 ml vandens. Tokiame pat vandens kiekyje, tik pašildžius iki 65 °C, ištirpinama želatina. Po to užvirinama 60 ml vandens, į kurį be paliovos maišant supilamas ištirpintas krkmolas. Šią masę reikia virinti tol, kol pasidaro pusiau skaidrus kleisteris. Tada į jį supilama želatina ir keli fenolio lašai (kad klizai nerūgtų).

II

Vanduo	100 ml
Dekstrinas	100 g
Smulkus cukrus	10 g
Kalio-aliuminio alūnas	3 g
Fenolis 10%	3 ml

Pašildžius vandenį, ištirpinamas cukrus ir kalio-aliuminio alūnas. Šioms medžiagoms visiškai ištirpus, po truputėlį beriamas dekstrinas. Kad neliktų gumulų, masę reikia gerai išmaišyti ir toliau šildyti 15—20 min. Kai mišinys atvės iki maždaug 50 °C, į jį reikia supilti fenolį (karbolio rūgštį) ir, jeigu reikia, per marlę nufiltruoti. Klizai patvarūs. Kad netrupėtų, patariama įlašinti kelis lašus glicerino.

Klijuojama paprastai, patepus nuotraukos kampučius arba visą nuotrauką.

Dažnai nuotraukos klijuojamos gumos klizais. Jais reikia tepti ne tik visą nuotraukos pagrindą, bet ir kartoną, ant kurio bus klijuojama. Klizams visiškai išdžiūvus (maždaug po 20 min), nuotrauka atsargiai uždedama ant pateptos klizais vietos ir guminiu voleliu

115

116 prispaudžiama. Gumos klizai neriečia nuotraukų ir, patekę ant emulsijos, lengvai nusitrina, jos nesutepė. Tačiau neįstiklintos nuotraukos, laikomos pernelyg sausoje patalpoje arba apšviestos saulės, kartais atsiklijuoja. Stalių klizais nuotraukų klizuoti nepatariama, nes jie labai suriečia kartoną, o spalvotąsias nuotraukas sudėmėja.

FOTONUOTRAUKŲ TONAVIMAS

Paprastų nuotraukų juodą-baltą toną galima cheminiu būdu pakeisti (tonuoti). Šitokia nuotrauka, suprantama, negali prilygti spalvotajai, tačiau šis būdas ir mūsų dienomis praktikuojamas. Norint gauti vientiso gero atspalvio nuotraukas, juodos-baltos nuotraukos turi būti gerai išryškintos, ypač gerai išfiksotos ir išplautos vandeniu. Chemiškai nešvarių nuotraukų negalima tonuoti, nes mažiausi natrio tiosulfato kiekiai gali padaryti dėmes. Lengviausia tonuoti sidabro chloridinius („Bromportret“, „Fotokont“) popierius ir kiek blogiau — sidabro bromidinius („Unibrom“, „Novobrom“). Tonavimo darbai atliekami šviesoje.

RUDAS (SEPIJOS) ATSPALVIS

Rudus nuotraukų atspalvius galima gauti, naudojant natrio, bario ir amonio sulfidus, šlipę druską ir tiošlapalą. Geriausi rezultatai gaunami su natrio sulfidu.

Visų pirma juoda-balta nuotrauka išbalinama. Tuomet metalinis sidabras virsta halogenidu (paprastai bromidu). Tonavimo tirpale pastarasis jungiasi su sulfidais ir virsta sidabro sulfidu, kuris yra rudos spalvos. Tokiu būdu juoda-balta fonuotruka įgauna rudą atspalvį.

Prieš tonavimą nuotraukas reikia 5—8 min pamirkyti vandenyje. Po to šlapia nuotrauka išbalinama šitokios sudėties balalu:

Vanduo	200 ml
Raudonoji kraujo druska	6 g
Kalio bromidas	2 g

Vaizdai išnykus, nuotrauką reikia intensyviai plauti, kad joje ne liktų raudonosios kraujo druskos. Jeigu tonuojant vis tiek nuotrauka pagelsta, tai į balalą būtina įpilti 10—20 ml amoniako (10%) arba 0,5 g bevandenės sodos.

Nuotrauka vėl ryškinama tonavimo tirpalu:

Vanduo	200 ml
Natrio sulfidas ($\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$)	10 g

Šiame tirpale staiga sugrįžta vaizdas, ir nuotrauka įgauna rudą (sepijos) atspalvį. Po to reikia 15—20 min nuotrauką intensyviai plauti vandeniu.

Nuo balinimo trukmės priklauso atspalvių niuansai. Pavyzdžiui, ne iki galo išbalinta nuotrauka įgyja tik juosvai rudą atspalvį.

Visos cheminės medžiagos (sulfidai), naudojamos rudam tonui gauti, turi nemalonų sieros vandenilio kvapą, todėl reikia dirbti gerai vėdinamoje patalpoje.

Nemalonaus kvapo galima išvengti, tonavimui naudojant tiošlapalą. Tačiau pastaroji medžiaga veikia gana paviršutiniškai ir neįstengia suteikti sodrių atspalvių.

Nuotraukai tonuoti tiošlapalu tinka aukščiau aprašytas apdorojimo būdas.

Balalas

Vanduo	200 ml
Raudonoji kraujo druska	6 g
Kalio bromidas	2 g
Soda (bevandenė)	0,5 g

Tonavimo tirpalas

Vanduo	200 ml
Tiošlapalas	0,2 g
Potašas	20 g

Baigus tonuoti, nuotrauką reikia 10—15 min intensyviai plauti vandeniu.

Norint gauti šiek tiek sodresnį rudą atspalvį, nuotrauką prieš balinant reikia vieną minutę palaikyti tonavimo tirpale, po to 5 min plauti vandeniu ir toliau nustatyta tvarka apdoroti (balinti, tonuoti ir t. t.).

Vandenyje pamirkyta nuotrauka laikoma tirpale tol, kol atsiranda pageidaujamas atspalvis, po to skalaujama ir džiovinama.

ŽALIAS ATSPALVIS I

Žalią atspalvį galima gauti, nuotrauką apdorojus šitokios sudėties tirpalu:

Vanduo (20 °C)	350 ml
Amonio geležies (trivalentės) citratas	1 g
Citrinos rūgštis	1,5 g
Raudonoji kraujo druska	1 g
Uranilo nitratas (nuodail)	1 g

Norint suteikti šį atspalvį, nuotraukas reikia padaryti šiek tiek šviesesnes negu paprastai, nes tonuojant vaizdas suintensyvėja. Prieš tonuojant nuotraukos balinamos.

Balalas

Švino nitratas	17 g
Raudonoji kraujo druska	10 g
10% azoto rūgštis	10 ml
Vanduo	iki 1 l

Nuotrauka pabąla per 4—5 min. Po to ją reikia 20—25 min intensyviai plauti vandeniu, kad išnyktų atspalvis, ir 3 min tonuoti.

Tonavimo tirpalas

Amonio-geležies alūnas	10 g
Kalio bichromatas	5 g
Kalio bromidas	5 g
Vanduo	iki 1 l

Nuotrauka plaunama 5 min vandeniu ir įdedama į azoto rūgšties tirpalą:

10% azoto rūgštis	50 ml
Vanduo	iki 1 l

Per kelias minutes geltonas atspalvis išnyksta. Tada nuotrauką reikia plauti vandenyje ir džiovinti.

GELTONAS ATSPALVIS

Geltoną atspalvį galima gauti, nuotrauką apdorojus šitokios sudėties tirpalais:

Balalas

Vanduo	200 ml
Acto rūgštis (ledinė)	5 ml
Švino nitratas (nuodail)	3 g
Raudonoji kraujo druska	2 g

Vaizdui išnykus, nuotrauka intensyviai plaunama vandeniu, o po to tonuojama.

Tonavimo tirpalas

Vanduo	200 ml
Kalio bichromatas	1 g
25% amoniakas (lašinama tol, kol tirpalas pasidaro gelsvas)	

Negalima tonuoti fotonuotraukų su vualiu, nes kartu nusidažo vualiu padengtos šviesiosios vaizdo vietos. Jas kartais pavyksta pašviesinti 1% natrio tiosulfato tirpalu. Tačiau jei ir ši priemonė nepadaeda, nuotrauka turi būti plaunama 0,5% natrio (ar kalio) šarmo arba 10% amoniako tirpale. Po to ją reikia iš naujo išplauti vandeniu.

RAUSVAS ATSPALVIS

Rausvą atspalvį galima gauti, nuotrauką apdorojus šitokiu tirpalu:

Vanduo	300 ml
Vario sulfatas	2 g
Citrinos rūgštis	6 g
Soda (bevandenė)	4,5 g
Raudonoji kraujo druska	1,5 g

Vandenyje pamirkyta nuotrauka laikoma tirpale tol, kol atsiranda pageidaujamas rausvas atspalvis. Po to nuotrauką reikia nuskausti ir šaltai išdžiovinti.

MĖLYNAS ATSPALVIS

Mėlyną atspalvį galima gauti, nuotrauką apdorojus šitokios sudėties tirpalu:

Vanduo (18—20 °C)	250 ml
Amonio geležies (3) citratas	1 g
Citrinos rūgštis	1,5 g
Raudonoji kraujo druska	1 g

Vandenyje pamirkyta nuotrauka laikoma tirpale tol, kol atsiranda pageidaujamas mėlynas tonas. Po to nuotrauka turi būti intensyviai plaunama, kol išsiplauna raudonosios kraujo druskos likučiai (10—15 min).

Tonuojant šiuo būdu, atspaudas pasidaro truputį sodresnis, todėl tonavimui geriau tinka blankesnės nuotraukos.

7. FOTOCHEMINĖS MEDŽIAGOS

Gamtinis vanduo nėra chemiškai grynas — jame būna ištirpusių dujų, kalio, natrio, kalcio, magnio, mangano, geležies ir kitų metalų druskų. Be to, jame gausu įvairių priemaišų: smėlio, molio, organinių medžiagų, mikroorganizmų. Mechanines priemaišas galima išfiltruoti. Vandenyje ištirpusios divalentinių metalų druskos lemia jo kietumą. Kietas vanduo netinka daugeliui technologinių procesų.

Kiečiausias yra šaltinių ir artezinių šulinių vanduo; upių ir ežerų vanduo yra minkštesnis, o lietaus ir sniego — visai minkštas.

Vandens kietumas išreiškiamas kalcio ir magnio jonų miligram-ekvivalentų ● suma, tenkančia vienam litrui vandens.

25 lentelė

Gamtinio vandens kietumas

Vandens charakteristika	Vandens kietumas, išreikštas miligram-ekvivalentais litrui
Labai minkštas	iki 1,5
Minkštas	1,5—3,0
Vidutinio kietumo	3,0—6,0
Kietas	6,0—9,0
Labai kietas	daugiau kaip 9,0

Vilniaus ir Kauno vandentiekio vandens kietumas siekia maždaug 5,4 mgkv/l.

Vandens kietumą apytiksliai galima nustatyti, įlašinus į jį kelis lašus spirite ištirpinto kalio muilo. Kietame vandenyje atsirastų baltų arba rausvų nuosėdų.

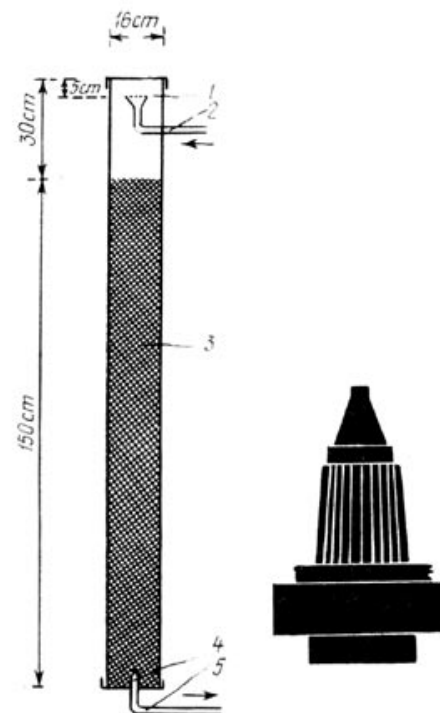
Vandens kietumas būna laikinas ir pastovus. Laikinąjį kietumą sąlygoja ištirpę kalcio ir magnio (kartais geležies) hidrokarbonatai, pastovųjį — kalcio ir magnio sulfatai, chloridai ir kitos

● Medžiagos miligramekvivalentu vadinamas toks jos kiekis, kurio masė miligramais skaitine reikšme yra lygi jos cheminiams ekvivalentui, t. y. molekulinės masės ir valentingumo santykiui

druskos. Laikinąjį kietumą galima pašalinti, vandenį virinant. Tada hidrokarbonatai virsta netirpiomis vandenyje druskomis ir nusėda. Kadangi virinant išeina ir ištirpusios dujos, toks vanduo daugeliu atvejų tinka fotografijos reikalams. Pastovus vandens kietumas virinant nepašalinamas. Buityje vartojamas vanduo kartais suminkštinamas specialiomis cheminėmis medžiagomis: amonio hidroksidu (amoniako tirpalu), soda, natrio heksametafosfato actu ir kt. Pavyzdžiui, į litrą vandens įbėrus 2—4 g natrio heksametafosfato arba 1—2 g etilendiamino tetraacto rūgšties, arba 0,6—0,3 g bevandenės sodos, kalcio ir magnio (net vario) druskos virsta kompleksiniais junginiais, kurie iškrinta nuosėdomis. Tačiau fotografijos praktikoje cheminiu būdu suminkštintas vanduo ne visada tinka. Ypač nevertotinas vanduo, kuriame yra geležies junginių (divalentės geležies hidrokarbonatų). Tuo tarpu vandentiekio vanduo turi ne tik virš normos ištirpusių geležies druskų, bet ir sieros vandenilio bei chloro, kurie fotografijai ypač kenksmingi. Jeigu toks vanduo naudojamas spalvotojoje fotografijoje netgi tik plovimui, nuotraukose gali atsirasti violetinės spalvos vualis ir įvairiaspalvės dėmės.

Kauno Politechnikos instituto vandentiekio ir kanalizacijos katedroje buvo sukurtas filtracinis įrenginys, kuriuo galima pašalinti iš vandens divalentės geležies hidrokarbonato druskas ir sieros vandenilį.

Techn. mokslų kand. V. Stankevičius sukonstravo mažų gabaritų, bet efektyvų filtravimo įtaisą, tinkamą fotografijos reikalams (7.1 pav.). Vanduo apsivalo nuo geležies druskų, sunkdamasis



7.1 pav. Vandens filtravimo įrenginio schema: 1 — sietelis, kurio skylutės ne didesnės kaip 0,4 mm, 2 — įtekančio vandens vamzdis, 3 — kvarcinis smėlis, kurio grūdėliai turi būti 0,5—1,0 mm skersmens, 4 — plastmasinė drenažo galvutė, kurios plyšeliai turi būti ne platesni kaip 0,4 mm, 5 — vamzdis filtruotam vandeniui nutekėti

pro 0,5—1,0 mm skersmens kvarcinio smėlio grūdelius. Šis filtras ne iš karto efektingai veikia, nes kvarcinio smėlio grūdeliai, pro kuriuos sunkiasi vandentiekio vanduo, turi apštraukti iš geležies junginių susidariusia rudos spalvos plėvele. Geležies druskos iš vandens išsiskiria tik visiškai susiformavus plėvelei, kuri atlieka adsorbento ir katalizatoriaus vaidmenį. Plėvelės formavimasis kartais užtrunka 140—180 val.

Tačiau geležies junginiai neišsivalo, jeigu vandentiekio vandenyje būna per daug (daugiau kaip 50 mg/l) laisvo anglies dioksido (CO_2). Mūsų respublikos vandenyse laisvo anglies dioksido yra palyginti mažai, ir jis netrukdo filtravimui. Kartais filtro efektyvumą sumažina sieros vandenilis, jeigu jo vandenyje yra daug. Paprastai sieros vandenilio vandenyje nebūna daugiau kaip 4 mg/l, ir smėlio filtras funkcionuoja normaliai. Sieros vandenilis iš vandens pasišalina kartu su geležies junginiais. Priklausomai nuo vandens kietumo filtrą reikia laiku nuo laiko praplauti, paleidus vandentiekio vandenį priešinga kryptimi. Filtras švarus tada, kai ima bėgti bespalvis vanduo.

Išfiltruotas vanduo tinka fotografinėms medžiagoms plauti ir daugeliui tirpalų gaminti. Tačiau geriausiai tinka fotografijai, ypač spalvotajai, distiliuotas vanduo. Beveik tokį pat gryną vandenį galima gauti jį virinant su dinatrio hidrofosfatu. Tam reikalui imama 2—4 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ir virinama 5 min. Mineralinės medžiagos baltais dribsniais nusėda ant dugno, ir belieka vandenį atsargiai nupilti.

RŪGŠTYS, ŠARMAI IR DRUSKOS

Šių klasių cheminės medžiagos, tirpdamos vandenyje, disocijuoja, t. y. jų molekulės suskyla į teigiamus ir neigiamus jonus. Rūgštys disocijuoja į teigiamus vandenilio ir neigiamus rūgšties liekanos jonus. Jos energingai jungiasi su šarmais, sudarydamos druskas ir vandenį (neutralizacijos reakcija).

Rūgštys reaguoja su daugeliu metalų; yra rūgštaus skonio; indikatorius lakmuso popierėlį ir metiloranžą nudažo raudonai.

Rūgštys skirstomos į neorganines ir organines. Neorganinių rūgščių pavadinimai dažniausiai siejami su elementu, kuris į jas įeina, pvz., azoto, sieros, chloro ir t. t. Organinių rūgščių pavadinimai yra kilminiai: citrinos, skruzdžių, vyno ir t. t. Neorganinės rūgštys yra žymiai stipresnės už organines.

Šarmai, disocijuodami vandenyje, sudaro teigiamus metalo ir neigiamus hidroksilo grupės (OH^-) jonus. Šarmai smarkiai reaguoja su rūgštimis, sudarydami druskas ir vandenį; lakmusą nudažo mėlynai, metiloranžą — geltonai, fenolfaleiną — avietine spalva. Stipriausi yra kalio ir natrio šarmai.

Druskos — tai medžiagos, gaunamos, neutralizavus rūgštį šarmu, t. y. pakeitus rūgštyje vandenilio atomus metalų atomais. Todėl druskos tirpalo savybės priklauso nuo šarmo ir rūgšties stiprumo santykio. Čia galimi keturi atvejai:

- 1) stipraus šarmo ir silpnos rūgšties druskos vandenyje sukelia šarminę reakciją (pvz., soda, natrio fosfatas, potašas ir kt.);
- 2) stiprios rūgšties ir silpno šarmo druskos vandenyje sukelia rūgštinę reakciją (pvz., amonio sulfatas, amonio chloridas ir kt.);
- 3) stipraus šarmo ir stiprios rūgšties druskos sukelia neutralią reakciją (pvz., natrio chloridas, natrio sulfatas ir kt.);
- 4) silpno šarmo ir silpnos rūgšties druska dažniausiai sukelia neutralią reakciją.

Fotografijos praktikoje, norint nustatyti tirpalo reakciją, naudojami indikatoriai, pvz., lakmuso popierėlis. Tirpalo rūgštumo ar šarminumo laipsnis apibūdinamas vandenilio jonų koncentracijos rodikliu pH.

Neutralių tirpalų pH yra lygus 7, rūgščių yra mažesnis negu 7, o šarminių — didesnis negu 7.

Tiksliai pH didumas nustatomas gana sudėtingu potenciometrinio būdu. Fotomėgėjams patartina šiam tikslui naudoti universalų indikatorinį popierių. Jis išleidžiamas dviejų rūšių: viena tinka, kai pH yra nuo 1 iki 10, kita — kai nuo 7 iki 14.

FOTOCHEMINĖS MEDŽIAGOS

Šalies pramonė gamina fasuotų ryškinimo, fiksavimo, negatyvų silpninimo, stiprinimo ir kitos paskirties cheminių medžiagų kompleksus; nemažai fasuotų reagentų importuojama iš užsienio. Tačiau tie rinkiniai yra standartizuoti. Norint gauti originalų rezultatą, tenka reagentų tirpalus gamintis patiems.

Cheminių medžiagų grynumo laipsnis nustatomas valstybiniais standartais (ГОСТ) ir paprastai būna pažymėtas įpakavimo etiketėse. Pagal esamų cheminių priemonių kiekį medžiagos klasifikuojamos šitaip: chemiškai grynios, analiziškai grynios, grynios, valytos, techninės. Labiausiai užterštos techninės medžiagos, gryniausios — chemiškai grynios. Juodos-baltos fotografijos reikalams (ypač pozityviniam procesui) tinka žemesnių klasių cheminės medžiagos: grynios, valytos ir retkarčiais kai kuriems tirpalams techninės. Spalvotojoje fotografijoje galima naudoti tik chemiškai grynas ir analiziškai grynas medžiagas. Nemažai chemikalų gaminama specialiai fotografijos reikalams.

Užsienio firmos chemines medžiagas klasifikuoja pagal savus standartus. Todėl apie importinių cheminių medžiagų grynumą geriausia spręsti iš firmų prospektų, nes kai kurių šalių reagentų

klasifikacijos sistema gerokai skiriasi nuo tarybinės. Kai kurios firmos gamina ir aukštesnės klasės produkciją, negu nurodyta techniniuose duomenyse — čia glūdi konkurencijos principas. Chemikalų grynumo laipsnio sutartiniai žymėjimai pateikti 26 lentelėje.

26 lentelė

Chemikalų grynumo sutartiniai žymėjimai

Kalba	Prekybinis žymėjimas, kai chemikalas yra				
	chemiškai grynas	analiziškai grynas	valytas	grynas	techninis
Rusų	химически чистый («х. ч.»)	чистый для анализа («ч. д. а.»)	очищенный («оч»)	чистый («ч»)	техн.
Lenkų	czysty do analiz („cz. d. a.“)	—	oczyszczony („ocz“)	czysty („cz.“)	techn.
Anglų	anala R („AR“)	laboratory chemical („LC“)	pure purified	—	techn.
Vokiečių	chem. rein p. A. chem. rein (pro Analysis)	chem. rein (purissimum)	gereinigt (depuratum)	rein (purum)	techn.

Užsieninės cheminės medžiagos dažnai būna klasifikuotos ne pagal priemaišų kiekius, bet pagal paskirtį (pavyzdžiui, nurodoma: tinka chromatografijai, mikroskopijai, biocheminiams darbams ir pan.).

Dažnai fotografijoje naudojamų chemikalų etiketėse būna lotyniški užrašai, kuriais nurodoma, kad tos medžiagos tinka ir vaistams gaminti (pavyzdžiui, ant kalio bromido įpakavimo kartais būna užrašyta „farmakopėjiškas“). Tai rodo, kad medžiaga yra chemiškai gryną. Pravartu žinoti cheminių medžiagų savybes apibūdinančius lotyniškus terminus, naudojamus farmacijoje.

Absolutus — be priemaišų, bevandenis, absoliutus
 Acidus — rūgštus
 Albus — baltas
 Anhidricus — bevandenis
 Bidepuratus — du kartus valytas, labai grynas
 Calcinatus — kalcinuotas, kaitintas
 Causticus — ėdus, gailusis šarmas
 Clarus — skaidrus
 Concentratus — koncentruotas
 Crystallizatus — kristalinis (krist.)
 Crudus — žalias, nevalytas
 Depuratus — išvalytas
 Dilutus — atskiestas
 Fumanus — rūgstantis
 Fusus — lydytas
 Liquidus — takus, skystas

Ordinarius — paprastas
 Precipitatus — grūstas, nusėdintas
 Pulveratus — sutrintas į miltelius
 Purissimus — labai grynas
 Purus — grynas
 Rectificatum — valytas, rektifikuotas
 Siccum — sausas, bevandenis
 Solidus — kietas, pastovus
 Solutus — ištirpintas
 Sublimatus — sublimuotas
 Technicus — techniniams reikalams
 Venalis — paprasta rūšis
 Venenatus — nuodingas
 Ustus — degus
 P a s t a b a. Lotyniškuose druskų pavadinimuose galūnių reikšmės šifokios:
 „atum“ — „idas“
 „icum“ — „etas“
 „osum“ — „itas“
 Pavyzdžiui, Natrium sulfuratū — natrio sulfidas
 Natrium sulfuricū — natrio sulfatas
 Natrium sulforosū — natrio sulfitas

FOTOCHEMINIŲ MEDŽIAGŲ LAIKYMAS

Visas chemines medžiagas reikia laikyti specialiuose induose. Skysčiams tinka stikliniai arba polietileniniai buteliai. Kietos medžiagos, ypač kristalinės, gerai laikosi užrėštuose polietileniniuose maišeliuose — į juos mažai patenka oro, kurio veikiami kristalai irsta. Šviesai jautrios medžiagos turi būti gerai supakuotos ir apsaugotos nuo šviesos. Šarmus reikia laikyti buteliuose, užkimštuose parafinuotais kamščiais, o garuojančius skysčius bei rūgštis — stikliniuose buteliuose su pritrintais stikliniais kamščiais. Ant kiekvieno indo su chemikalu būtina etiketė, kurioje nurodytas laikomas chemikalas ir jo savybės (kristalinis, bevandenis, degus ir pan.). Ypač rūpestingai reikia pažymėti nuodingąsias chemines medžiagas.

Medžiagas rekomenduojama laikyti sausoje vėdinamoje vėsiroje negyvenamoje patalpoje. Fotolaboratorija šiam reikalui netinka, nes joje oras paprastai būna drėgnesnis, o tai chemikalams kenkia; be to, cheminių medžiagų garai nuodija laboratorijos orą. Nuodingosios medžiagos turi būti laikomos atskirai, užrakintos. Paprasčiau galima laikyti sausoje vietoje natrio tiosulfatą, kalio aliuminio alūną, boraksą, boro rūgštį, Glauberio druską ir dar kai kuriuos chemikalus, bet ir šios medžiagos turi būti apsaugotos nuo sąlyčio su oru.

Kai ilgai neatkemšamas stiklinis kamštis sukimba su butelio kakleliu, norint butelį atkimšti, reikia pamažu pilti ant kaklelio karštą vandenį. Stiklas truputį išsiplės, ir kamštį bus lengva išjudinti.

Daugelis fotografijoje vartojamų cheminių medžiagų yra labai panašios viena į kitą, iš išvaizdos beveik neatskiriamos. Tačiau neišskaidant chemikalą galima patikrinti nesudėtingomis cheminėmis reakcijomis.

Metolis skiriasi nuo hidrochinono tuo, kad labai blogai tirpsta alkoholyje. Pakaitintas metolis lydos.

Metolį galima atpažinti, atlikus keletą būdingųjų reakcijų. Pavyzdžiui, į metolio tirpalą, truputį parūgštinant sieros rūgštimi, įpylus kalio nitrato tirpalo, išsiskiria šviesių adatėlių pavidalo vadinamasis nitrozometolis.

Sumaišius metolio tirpalą su sidabro nitrato tirpalu, atsiranda baltų kristalinių nuosėdų, kurios šviesoje po kurio laiko papilkėja. Metolio tirpalą parūgštinus druskos rūgštimi ir įpylus bario chlorido tirpalo, atsiranda baltų netirpių vandenyje bario chlorido nuosėdų. O įpylus į metolio tirpalą smarkiai atskiesto geležies trichlorido tirpalo, tirpalas įgaus žalsvą atspalvį. Į 1% metolio tirpalą įlašinus keliolika lašų geležies trichlorido tirpalo, jis nusidažo rausvai ruda spalva.

Hidrochinono būdinga savybė — nuo drėgmės ir oro kristalai oksiduojasi ir atsiranda juodų, netirpstančių vandenyje chinono kruopelių. Hidrochinonas tirpsta alkoholyje.

Įpylus į hidrochinono tirpalą azoto rūgšties, tirpalas nusidažo tamsiai raudonai, o vėliau pagelsta. Jeigu į hidrochinono tirpalą įpilama raudonosios kraujos druskos, o po to — sodos tirpalo, mišinys įgauna šviesiai rudą spalvą.

Hidrochinonas, kaip ir visos organinės medžiagos, yra degus.

Natrio sulfitas būna dviejų rūšių: kristalinis ir bevandenis. Sudulėjęs kristalinis natrio sulfitas yra visiškai panašus į bevandenį, todėl jo savybes galima nustatyti tik chemiškai.

Į bandomojo chemikalo tirpalą įlašinama vandeniu praskiestos vienos iš šių rūgščių: druskos, sieros arba azoto. Jeigu bandomoji medžiaga yra natrio sulfitas, iš mišinio ims skintis aštraus troškinančio kvapo SO_2 dujos; tirpalas liks skaidrus. Tačiau natrio sulfite dažniausiai yra sodos ir natrio sulfato priemaišų. Norint sužinoti apytikslį priemaišų kiekį, į tirpalą reikia lašinti druskos rūgštį tol, kol nustos skintis sieros dioksido dujos. Po to dar įpilama ištirpinto bario chlorido. Jeigu, įvykus reakcijai, tirpalas susidurms, vadinasi, natrio sulfitas nėra chemiškai grynas. Beje, mažas drumzlėtumas nekenkia. O jeigu atsiranda daug netirpių vandenyje bei rūgštyse drumzlių, iš nuosėdų gausumo galima apytiksliai spręsti apie natrio sulfito užterštumo laipsnį.

Natrio karbonatas (soda) atpažįstamas iš reakcijos su rūgštimis. Ištirpinus mėgintuvėlyje nedidelį kiekį bandomojo che-

mikalo, įlašinama kokios nors rūgšties. Jeigu bandomasis chemikalas yra soda, šnypšdama ima gausiai skintis anglirūgštė (bekvapiškos dujos). Reakcijai pasibaigus, tirpalas praskaidrėja.

Kalio karbonatas (potašas) tirpdamas pakelia vandens temperatūrą. Spirite netirpsta.

Atpažinimo reakcija yra panaši į sodos reakciją su rūgštimi. Norint sužinoti, ar bandomasis chemikalas yra potašas, į jo tirpalą reikia įpilti ištirpintos vyno rūgšties. Jeigu tai potašas — iškrinta baltos kristalinės nuosėdos, o jeigu tiriamasis chemikalas yra soda, nuosėdų nebūna. (Pastarąjį bandymą reikia daryti su sočiais tirpalais ir koncentruota rūgštimi.)

Natrio šarmas gerai tirpsta vandenyje ir etilo alkoholyje, tirpdamas labai pakelia tirpiklio temperatūrą. Jeigu alkoholyje atsiranda nuosėdų, vadinasi, yra sodos ir kitų priemaišų.

Natrio šarmą taip pat galima atpažinti šitokia reakcija: į bandomojo chemikalo tirpalą įpilama amonio chlorido tirpalo. Jeigu tai natrio šarmas, jaučiamas aštrus amoniako kvapas.

Kalio šarmą galima atpažinti, įbėrus į bandomojo chemikalo tirpalą vyno rūgšties kristalų. Jeigu tirpale atsiranda baltų nuosėdų, — tai kalio šarmas. Beje, natrio kaitinamas liepsnoje nudažo ją geltonai, o kalis — raudonai violetine spalva.

Boraksas atpažįstamas šiuo būdu: į koncentruotą tiriamos medžiagos tirpalą lašinama azoto rūgštis. Kai šarminis tirpalas visiškai neutralizuoja, t. y. $\text{pH}=7$ (tai patikrinama indikatoriniu popieriumi), įberiama sidabro nitrato. Jeigu bandomoji medžiaga yra boraksas, atsiranda baltų sidabro metaborato nuosėdų.

Boraksą galima atpažinti ir šitaip: į bandomojo chemikalo tirpalą įberiama bario chlorido; jam ištirpus, įlašinama šiek tiek amoniako. Jeigu tai boraksas, atsiranda daug nuosėdų.

Kalio bromidą galima atpažinti šitokiu būdu: dviejuose mėgintuvėliuose atskirai ištirpinamas bandomasis chemikalas ir sidabro nitratas, po to tirpalai sumaišomi. Jeigu tiriamasis chemikalas buvo kalio bromidas, įvykus reakcijai, iškrinta gelsvų nuosėdų, kurios saulės šviesoje patamsėja. Be to, kalio bromidas sunkiai tirpsta alkoholyje.

Kristalinis natrio tiosulfatas (hiposulfitas) tirpdamas labai atšaldo vandenį ir sukelia silpną šarminę reakciją. Bevandenis natrio tiosulfatas tirpdamas neatšaldo, o netgi truputį sušildo vandenį.

Natrio tiosulfatas vandeniniame tirpale, veikiamas saulės šviesos, skyla į sulfatą ir sierą, kuri po kurio laiko iškrinta kaip gelsvi milteliai.

Natrio tiosulfatas (ir kristalinis, ir bevandenis) tiriamas vienodai. Į bandomojo chemikalo tirpalą įpilama druskos arba sieros rūgšties. Atsiranda aštrus sieros dioksido kvapas, lygiai toks, kaip bandomant natrio sulfatą. Tačiau natrio sulfito tirpalas būna skaidrus,

o natrio tiosulfato — drumzlinas. Drumzles sudaro siera, kurios kiekis priklauso nuo natrio tiosulfato tirpalo koncentracijos. Siera gali gelsvomis nuosėdomis nusėsti ant indo dugno. Mažos koncentracijos tirpalas susidrumsčia po 1—2 min, pasidaro pieno (opalo) spalvos.

Jeigu tiriamasis chemikalas yra natrio tiosulfatas, tai, į jo tirpalą įpylus bario chlorido tirpalo, atsiranda baltų bario tiosulfato nuosėdų, kurios netirpsta vandenyje, bet gerai tirpsta azoto rūgštyje. Natrio tiosulfatą galima atpažinti ir šiuo paprasčiausiu būdu: jis naikina jodo tinktūros (jodo spiritinio tirpalo) ir kalio permanganato tirpalo spalvas. Įbėrus į tuos tirpalus natrio tiosulfato kristalų, būdinga spalva pasikeičia. Be to, tiosulfatas reaguoja su sidabro nitratu ir virsta baltomis nuosėdomis, kurios po tam tikro laiko ima gelsti, paskui pasidaro pilkšvai rudos, o dar vėliau — visai pajuosia.

Amonio chloridą pakaitinus ima rūkti tiršti balti dūmai. Į amonio chlorido tirpalą įdėjus natrio arba kalio šarmo, išsiskiria laisvas amoniakas, o įbėrus dar sidabro nitrato — atsiranda tirštų, panašių į varškę baltų nuosėdų (sidabro chlorido).

Kalio aliuminio alūnas blogai tirpsta vandenyje. Tirpalas yra rūgščios reakcijos. Įlašinus į tirpalą kelis lašus natrio arba kalio šarmo, atsiranda drebučių pavidalo bespalvių aliuminio hidroksido nuosėdų. Jeigu šarmo kiekis padidinamas, nuosėdos ima ūmai tirpti, sudarydamos naują junginį — kalio aluminatą, kuris gerai tirpsta vandenyje.

KONSERVUOJANČIOS MEDŽIAGOS

Ryškinančioms medžiagoms apsaugoti nuo oksidacijos dažniausiai naudojamas natrio sulfitas (rečiau — natrio bisulfitas arba kalio bei natrio metabisulfitas).

Natrio sulfite visada būna daugiau ar mažiau sodos ir natrio šarmo priemaišų. Natrio sulfitas laikomas grynu, jei priemaišų jame ne daugiau kaip 0,6%. Reikia naudoti tik tokio grynumo natrio sulfitą, nes į kai kuriuos ryškalus (pvz., smulkiagrūdžius) jo dėdama gana daug.

Natrio sulfitas ne tik konservuoja ryškumą, bet ir dalyvauja ryškinimo procese. Kai didesnioji natrio sulfito dalis oksiduojasi, ryškinimas sulėtėja. Tik fenidono ryškale natrio sulfitas beveik nedaro įtakos ryškinimo trukmei. Be to, didesni kiekiai natrio sulfito apsaugo emulsiją nuo sutrūkinėjimų bei pūslėjimosi, kai filmai ryškinami aukštesnės negu normali (25—27 °C) temperatūros ryškale. Tačiau pagrindinė natrio sulfito paskirtis — apsaugoti ryškumą nuo oksidavimosi. Spalvotojoje fotografijoje natrio sulfitas

gerokai didina vualį, bet yra neišvengiamas, nes be jo neveikia hidroksilaminas.

Kartais natrio sulfitas pakeičiamas natrio hidrosulfitu (NaHSO_3), kuris, jungdamasis su soda, virsta natrio sulfitu (Na_2SO_3) ir natrio hidrokarbonatu (NaHCO_3 — geriamoji soda).

Natrio sulfitas ypač reikalingas tiems ryškalamams, kuriuose yra daug šarmo, nes šarmas labai spartina tirpalų oksidaciją. Tačiau jį reikia vartoti saikingai, nes per dideli natrio sulfito kiekiai mažina emulsijos jautrumą.

27 lentelė

Tolygūs konservuojančių medžiagų kiekiai

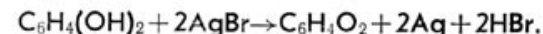
Natrio sulfitas		Kalio metabi- sulfitas	Natrio pirosul- fitas	Natrio meta- bisulfitas
bevandenis	kristalinis			
1,00	2,00	0,88	0,88	0,60
0,50	1,00	0,44	0,44	0,30
1,14	2,28	1,00	1,00	0,68
1,32	2,64	1,16	1,16	1,00

Pastaba. Vietoj natrio sulfito vartojant kalio metabisulfitą, rūgščiai ryškalo reakcijai neutralizuoti turi būti padidintas šarmo kiekis, kuris apskaičiuojamas pagal kalio metabisulfito masę. Kiekvienam kalio metabisulfito gramui reikia:

potasio — 1,20 g,
bevandinės sodos — 0,95 g,
kristalinės sodos — 2,60 g,
natrio šarmo — 0,20 g,
kalio šarmo — 0,30 g.

SKATINANČIOS MEDŽIAGOS

Šarmas ryškaluose visų pirma reikalingas ryškinančioms medžiagoms, ypač organinėms, suaktyvinti. Ryškinant šarmo kiekis nelieka pastovus, nes atsiranda rūgščių — oksidacijos produktų, kurias šarmas neutralizuoja ir todėl sumažėja jo koncentracija:



Ryškinimo trukmė labai priklauso nuo ryškalo pH reikšmės, todėl reikia stengtis, kad ji būtų kuo pastovesnė. Kaip žinome, pH reikšmė priklauso ne nuo šarmo prigimtės, o nuo jo koncentracijos.

Skirtingoms ryškinančioms medžiagoms reikalingas kitoks pH rodiklis. Pavyzdžiui, metolis veikia ir beveik neutralios (net silpnai

rūgščios) reakcijos tirpale, tuo tarpu hidrochinonas lieka neveiklus iki $\text{pH}=9,3$. Padidinus ryškalo šarmingumą (t. y. padidinus pH), hidrochinonas suaktyvėja, o pasiekus $\text{pH}=10,5$, jis veikia kaip metolis.

Normaliai veikiančiuose ryškaluose kaip skatinančios medžiagos dažniausiai naudojami šarminių metalų karbonatai (soda, potašas), boratai, metaboratai ir hidroksidai. Labai retai šiam tikslui naudojami acetonas, amoniakas, formaldehidai, alkaloidų amidai, natrio ortofosfatas, mono-, di- ir trietonolaminai ir natrio aluminatas. Acetonas ir formaldehidai naudojami, norint gauti labai kontrastingą negatyvinį atvaizdą.

Šarmai vartojami specialios paskirties ryškaluose. Metolio ryškaluose jų visai negalima vartoti.

Koncentruotiems ryškalams gaminti geriausiai tinka potašas. Šarmai dažniausiai naudojami fototechniniams darbams arba neveiklioms ryškinančioms medžiagoms (pvz., hidrochinonui, pirokatechinui) suaktyvinti. Ryškalai su stipriais šarmais paprastai būna mažiau patvarūs ir mažiau našūs už tuos ryškalus, kuriuose skatinančios medžiagos yra soda arba potašas.

Smulkiagrūdžiuose ryškaluose, kuriuose yra metolio ir hidrochinono, tinka naudoti boraksą. Tuo tarpu pirogalolo arba pirokatechino ryškaluose boraksas veikia ne kaip skatinančioji, bet kaip ryškinimo procesą stabdanti medžiaga.

28 lentelė

Tolygūs skatinančių medžiagų kiekiai

Soda		Natrio fosfatas	Kalcinuota soda	Potašas	Natrio šarmas	Kalio šarmas
bevandenis	kristalinis					
1,00	2,75	1,10	1,16	1,30	0,22	0,31
0,90	2,45	1,00	1,05	1,18	0,20	0,28
0,86	2,32	0,95	1,00	1,12	0,19	0,25
0,77	2,10	0,85	0,89	1,00	0,17	0,24
0,36	1,00	0,40	0,43	0,48	0,08	0,11
4,50	12,00	5,00	5,30	6,00	1,00	1,40
3,20	8,50	3,50	3,80	4,30	0,70	1,00

Natrio metaboratas (Kodalkas) tinka geriau už sodą, kai filmus tenka ryškinti aukštesnės temperatūros ryškaluose, nes natrio metaboratas, dėl oksidacijos susidarius rūgštims, neišskiria dujų, kurios gali sudaryti emulsijoje pūsleles.

Fotografijos praktikoje kartais tenka vieną skatinančią medžiagą pakeisti kita, todėl pravartu žinoti, kokiomis proporcijomis paimtos jos veikia tolygiai.

ANTIVUALINĖS MEDŽIAGOS

Išryškintose emulsijose vualis atsiranda ne vien dėl blogos filmo kokybės ar kitų techninių trūkumų. Dažna jo priežastis — ryškaluose būna per daug šarmų arba per mažai antivualinių medžiagų, per aukšta ryškinimo temperatūra ir per ilga apdorojimo trukmė. Dažnai vualį sukelia į ryškala patekusios su vandeniu arba netinkamais rūdijančiais įrankiais (pincetais) vario, alavo arba cinko druskos. Ypač greitai genda dėl minėtų metalų spalvotasis ryškalas, todėl čia rekomenduojama naudoti tik plastmasinius, stiklinius arba nerūdijančio plieno indus ir įrankius. Vualį gali padidinti ir blogos kokybės (techninis) natrio sulfitas.

Kai ryškinama hidrochinoniniu ryškalu, nepanardinus į ryškala viso filmo (kiuveltinis ryškinimas), kartais gali atsirasti vadinamasis oro (oksidacijos) vualis. Jo galima išvengti, į šviežią ryškala įpylus 10—15% vartoto tokio pat ryškalo arba naudojant desensibilizatorių (pvz., pinakriptolį). Sulfitinis vualis praktiškai gana retai pasitaiko ir nesunkiai pašalinamas, įdėjus kiek daugiau antivualinės medžiagos arba įpylus vartoto ryškalo. Tačiau jeigu ryškale trūksta natrio sulfito, tai gali atsirasti kur kas pavojingesnis dichroinis (spalvinis) vualis. Beje, jį gali sukelti kitos priežastys (per aukšta ryškalo temperatūra, per mažai natrio sulfito, emulsijos sąlytis su oru, senas oksiduotas ryškalas). Dichroinį vualį galima pašalinti šiuo būdu: vualizuotas filmas mirkomas amonio tiosulfato 10% fiksaže, parūgštintame citrinos rūgštimi (15 g/l), kol išnyksta vualis. Tą reikia daryti gerai vėdinamoje patalpoje, nes parūgštintas fiksažas išskiria nemalonaus kvapo sieros dioksido (SO_2) dujas. Po to negatyvą reikia gerai išplauti vandeniu, nes nepašalintas amonio tiosulfatas gali sunaikinti emulsijos metalinį sidabrą.

Ryškinimo metu fotografinei medžiagai nuo vualio apsaugoti naudojami šarminių metalų (pvz., kalio) bromidai, kiek rečiau (tiksliai šarminiuose ryškaluose) — organinės medžiagos benzotriazolas arba nitrobenzimidazolas. Benzotriazolas veikia stipriau, kai šarmo koncentracija ryškale nėra per didelė.

Kalio bromidas gerai veikia metolio-hidrochinono ryškaluose, o fenidono-hidrochinono ryškaluose — labai nežymiai. Skirtingoms ryškinimo medžiagoms reikia nevienodo kalio bromido kiekio.

132 Pavyzdžiui, jeigu hidrochinono ryškalui imsime 1 g kalio bromido, tai kitiems ryškalams reikės šitokių kiekių:

Hidrochinono	1 g
Parafenilendiamino	0,4 g
Glicino	1,6 g
Paraaminofenolio	6,0 g
Adurolo	6,5 g
Pirokatechino	7,0 g
Pirogalolo	16,0 g
Metolio	20,0 g
Amidolio	30,0 g

Kalio bromidas sulėtina ryškinimo procesą tada, kai ryškale sumažėja sidabro jonų koncentracija. Norint gauti kontrastingesnę negatyvinį atvaizdą ir apsaugoti emulsiją nuo vualio, kai kuriuose ryškaluose reikia didelių kalio bromido kiekių. Tačiau dėl to labai sumažėja emulsijos jautrumas ir vėlgi gali atsirasti dichroinis vualis.

Tokiais atvejais geriau tinka naudoti organines antivualines medžiagas, kur kas efektyviau apsaugančias emulsiją nuo vualio susidarymo ir mažiau negu kalio bromidas mažinančias emulsijos jautrumą. Organinės antivualinės medžiagos benzotriazolas arba nitrobenzimidazolas ypač rekomenduotinos, kai tenka naudoti ryškalus su aktyviai veikiančiais natrio arba kalio šarmais, arba aukštesnės temperatūros ryškalus, arba kai ryškinama pasenusi fotografinė medžiaga, kurioje greičiau susidaro vualis.

Benzotriazolas blogai tirpsta vandenyje, todėl galima naudoti šitokį tirpalą (mažas kiekis benzotriazolo tirpinamas dideliame vandens kiekyje):

Soda (bevdanė)	150 g
Benzotriazolas	10 g
Vanduo	iki 1 l

Organinės antivualinės medžiagos labai pageidautinos ryškinant pereksponuotus (ypač panchromatinės sensibilizacijos) filmus. Jos taip pat gerai apsaugo nuo vualio fotopopierių ir šiek tiek padidina atvaizdo kontrastingumą.

Benzotriazolo kiekis g/l	Fotopopieriaus kontrastingumo koeficientas γ
0,2	1,8
0,25	1,9
0,3	2,0
0,4	2,1
0,5	2,2

Nitrobenzimidazolas ne tik panaikina papilkėjimą, bet ir apsaugo fotopopierių nuo dichroinio vualio, kuris kartais atsiranda, naudojant nusiūpusį arba užterštą natrio tiosulfato ryškalą.

133

PAGALBINĖS FOTOGRAFINĖS MEDŽIAGOS

Pagalbinėmis tirpalų medžiagomis laikomos vandenį minkštinančios medžiagos, pagrindinių druskų pakaitalai, cheminės medžiagos, padidinančios emulsijos jautrumą, padedančios emulsijai išbrinkti ir paviršių aktyvinimo medžiagos.

Vandeniui suminkštinti yra daug priemonių, bet ne visos jos priimtinos fotografijoje. Geriausia vandenį minkštinti etilendiamino tetraacto rūgštimis. Jos turi daug firminių pavadinimų, bet veikia panašiai — skiriasi tik vartojimo proporcijos priklausomai nuo vandens kietumo. Lietuvos vandeniui suminkštinti 1 litrui vandens pakanka:

Natrio heksametafosfato	4 g
Trilono B	2 g
Kompleksono III (Chelatonas 3)	2 g
Kompleksono II (Chelatonas 2)	1 g

Emulsijai fiksuoti kartais naudojami natrio tiosulfato pakaitalai: amonio chloridas, rodonidai. Išimtiniais atvejais fotografinę medžiagą galima fiksuoti net natrio sulfitu, tik tuomet fiksavimo trukmė labai ilga. Rodonidai sidabro halogenidą tirpina geriau negu natrio sulfatas, bet labai sumažina emulsijos jautrumą. Amonio chloridas bei sulfatas pasižymi tuo, kad tirpdo ne tik sidabro halogenidą, bet ir metalinį sidabrą, todėl naudojami išimtiniais atvejais, dažniausiai kaip priedas greitai veikiančiuose fiksuose. Fotografinės emulsijos jautrumui padidinti naudojamas hidrazino hidrosulfatas (arba hidrazino hidrochloridas). Geriausiai jis veikia ryškaluose, kuriuose yra daug natrio sulfito ir šarmo — išryškina ne tik silpnai eksponuotus emulsijos ryškinimo centrus, bet ir visai neeksponuotus, esančius greta ryškinimo centrų sidabro halogenido mikrokristalus. Naudojant hidrazino hidrosulfatą, reikia žiūrėti, kad ryškalo pH būtų ne mažesnis kaip 9,5 ir kad ryškinanti medžiaga turėtų bent vieną OH grupę.

Hidrazino hidrosulfato paprastai dedama 0,2 g/l. Didesni jo kiekiai labiau padidina emulsijos jautrumą: veikimo efektas būna didžiausias, kai į ryškalą jo dedama 8—24 g/l. Ypač tai pastebima, apdirbant jautrias stambiagrūdes fotoemulsijas.

Tačiau hidrazino hidrosulfatas padidina emulsijos vualį, todėl rekomenduojama į tokį ryškalą dėti nitrobenzimidazolo (arba benzotriazolo), kuris apsaugo nuo vualio. Hidrazino ryškalas gali padidinti filmo jautrumą iki 6 kartų. Tačiau jis gerokai stambina

134 emulsijos grūdėlius, mažina skiriamąją gebą, paryškina defektus, frikcinį vualį, pirštų atspaudus ir t. t.

Hidrazino ryškalą prieš vartojimą reikia 5—8 val. brandinti. Jei-gu įdėta nitrobenzimidazolo arba benzotriazolo, brandinimo laikas pailginamas iki 24 val. Brandinto ryškalo cheminės savybės pagerėja: padidėja aktyvumas ir gerokai sumažėja galimybė at-sirasti vualiui.

Negatyvinis atvaizdas išryškėja greičiau išbrinkusioje emulsijoje, nes joje geriau vyksta ryškalo apykaita. Gerai išbrinkusią emulsi-ją galima išryškinti net žemoje temperatūroje. Emulsijos brinki-mas priklauso nuo ryškalo cheminės sudėties, tirpalo temperatū-ros ir pačios emulsijos savybių.

Emulsijos brinkimui paskatinti naudojamas tiošlapalas. Turint gal-voje, kad ši medžiaga sunkiai tirpsta vandenyje (10 g būtina 100 ml vandens), jos kiekis ryškale apskaičiuojamas eksperimen-tiškai, atsižvelgiant į emulsijos savybes. Naudojant tiošlapalą, pailgėja ryškinimo trukmė (kartais 2—4 kartus).

Norint, kad tirpalai greičiau įsiskverbtų į emulsijos apatinius sluoksnius, pastaruoju metu vis dažniau naudojama paviršiaus ak-tyvavimo medžiaga. Tai — skysto muilo pavidalo medžiaga ОП-7, ОП-10, kurios imama 0,8—1 g/l. Joje galima išmirkyti filmus prieš ryškinimą. Tačiau patartina filmus ja nuskalauti ir baigus galutinį plovimą. Paviršiaus aktyvinimo medžiaga apsaugo emulsiją nuo bakterijų ir paspartina filmų džiūvimą.

8. FOTOGRAFINIŲ TIRPALŲ RECEPTŪRA

A. NEGATYVINIAI RYŠKALAI

NORMALIAI VEIKIANTYS SMULKIAGRŪDŽIAI RYŠKALAI

1 ORWO-12 ryškalas (Standartinis Nr. 2)

Veikia švelniai, išlygina kontrastus, nedidina grūdėtumo. Jį su-daro:

Vanduo (30—40 °C)	750 ml
Metolis	8 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	125 g
Soda (bevandenė)	6 g
Kalio bromidas	2,5 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Ryškalas (sumažinus jame sodos kiekį iki 5,75 g/l) naudojamas mūsų šalyje gaminamų negatyvinių medžiagų sensitometriniams duomenims apibūdinti (standartas ГОСТ 10691—63).

Ryškinama 20 °C temperatūroje 10—12 min.

2 ORWO-12 ryškalo regenerorius

Norint gauti vienodus rezultatus, išryškinus kiekvieną filmą arba 500 cm² kitos negatyvinės medžiagos, į pagrindinį ryškalą reikia įpilti 30 ml šios sudėties regeneruojančio tirpalo:

Vanduo (30—40 °C)	750 ml
Metolis	8 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	125 g
Soda (bevandenė)	5 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

3 Metolio ryškalas

Receptą paruošė sąjunginis Kino-foto mokslinio tyrimo institutas šalyje gaminamiems filmams ryškinti. Ryškalas veikia švelniai ir

dvigubai padidina filmo jautrumą, o tai labai paranku, kai fotografuojama, esant blogam apšvietimui. Ryškalo sudėtis:

Vanduo (30—40 °C)	750 ml
Metolis	5 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	75 g
Boraksas (kristalinis)	12 g
Boro rūgštis (kristalinė)	4 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Ryškinama 20 °C temperatūroje apie 10 min.

Nenaudotas ir be oro tarpo laikomas ryškalas gali stovėti ilgiau negu mėnesį. Jeigu ryškumą numatoma sunaudoti tuoj pat, galima į jį (ir į regeneratorių) nedėti boro rūgšties, o borakso kiekį sumažinti iki 4 g/l.

Atnaujinant ryškumą regeneruojančiu tirpalu, 1 litre galima išryškinti 10 filmo juostų arba 5500 cm² kitokios negatyvinės medžiagos.

4 Metolio ryškalo regeneratorius

Norint gauti vienodus rezultatus, išryškinus kiekvieną filmo juostą arba 500 cm² kitos negatyvinės medžiagos, į pagrindinį ryškumą reikia įpilti 20 ml šitokio regeneruojančio tirpalo:

Vanduo (30—40 °C)	750 ml
Metolis	8 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	75 g
Boraksas (kristalinis)	24 g
Boro rūgštis (kristalinė)	4 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

5 Metolio-hidrochinono D-76 ryškalas

Veikia švelniai ir mažina grūdėtumą. Ypač gerai išryškina detales, esančias šešėliuose, ir nė kiek nesumažina emulsijos jautrumo. Ryškalo sudėtis:

Vanduo (30—40 °C)	750 ml
Metolis	2 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	100 g
Hidrochinonas	5 g
Boraksas (kristalinis)	2 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Ryškinama 20 °C temperatūroje. Ryškinimo trukmė: nejautrių filmų 5—9 min; vidutinio jautrumo ir jautriųjų — 10—18 min.

Norint, kad ryškalas veiktų dvigubai greičiau, borakso kiekį reikia padidinti iki 20 g/l.

Šiuo ryškumu galima gauti vienodus rezultatus, nepaisant tirpalo temperatūros, tik reikia atitinkamai pakeisti ryškinimo trukmę.

Ryškalo temperatūra °C	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Santykinė ryškinimo trukmė %	200	180	165	150	140	130	120	110	100	90	85	75	70

Naudotas ryškalas susidrumsčia, net atsiranda nuosėdų ant bakelio sienelių. Tačiau tai darbui nekenkia.

1 l ryškalo galima išryškinti 5 filmo juostas arba 2700 cm² kitos negatyvinės medžiagos. Naudojant regeneruojantį tirpalą, ryškalo patvarumas padidėja penkis kartus.

Nenaudotas ir gerai, be oro tarpo užkimštas ryškalas gali būti laikomas 6 mėnesius. Be to, jį galima regeneruoti.

6 D-76 ryškalo regeneratorius

Metolis	3 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	100 g
Hidrochinonas	7,5 g
Boraksas (kristalinis)	20 g
Vanduo (30—40 °C)	iki 1 l

Išryškinus kiekvieną filmą, į naudotą ryškumą reikia įpilti 30 ml regeneruojančio tirpalo ir nekeisti ryškinimo trukmės.

7 Modifikuotas D-76 ryškalas

Veikia švelniai ir mažina grūdėtumą.

Vanduo (30—40 °C)	750 ml
Natrio sulfitas (bevandenis)	100 g
Hidrochinonas	5 g
Boraksas (kristalinis)	2 g
Kalio bromidas (10% tirpalas)	10 ml
Benzotriazolas (1% tirpalas)	20 ml
Fenidonas	0,2 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Ryškinama 20 °C temperatūroje 7—15 min. Fenidoną reikia ištirpinti 20 ml spirito ir supilti į ryškumą, kai šis atvės iki 20 °C.

Dviejų tirpalų ryškaliai labai gerai išlygina kontrastus (netgi kontrastingose emulsijose). Jie labiau veikia paviršinį emulsijos sluoksnį, todėl nesusidaro aureolių ir vaizdas gaunamas optimaliai ryškus.

A tirpalas

Vanduo (30—40 °C)	750 ml
Metolis	5 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	100 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

B tirpalas

Vanduo (30—40 °C)	1 l
Boraksas (kristalinis)	10 g

Ryškinama šitaip: pirmiausia filmo juosta 3—6 min mirkoma 20 °C temperatūros A tirpale; po to, tirpalui A nuvarvėjus, dedama į B tirpalą (plauti vandeniu nereikia). B tirpale juosta ryškinama maždaug 5 min, tada fiksuojama ir plaunama.

Ryškimo rezultata daugiausia lemia laikymo A tirpale trukmė. Vidutinio jautrumo filmams, kaip minėta, pakanka 3—6 min, o jautriems filmams ji turi būti gerokai ilgesnė (apie 10 min).

Norint gauti sodresnius neigiamus, reikia filmo juostą laikyti tirpale B ilgiau negu 5 min. Tuomet geriau išryškėja detalės šešėliuose.

Ryškimo metu reikia visą laiką sukti ritę, ant kurios suvyniotas filmas.

A tirpalas yra pastovaus aktyvumo, o B aktyvumas keičiasi priklausomai nuo patenkančio A tirpalo kiekio. Todėl 1 l A tirpalo galima apdoroti apie 35 filmo juostas arba 16 000 cm² kitos neigiamos medžiagos, o 1 l B tirpalo — tik 3 filmo juostas arba 1300 cm² kitos neigiamos medžiagos.

9 Metolio D-20 ryškalas

Labai mažina grūdėtumą, švelnina kontrastus. Filmas apdorojamas dviejuose tirpaluose.

A tirpalas

Vanduo (maždaug 30—40 °C)	750 ml
Metolis	5 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	100 g
Kalio arba natrio rodanidas	1 g
Kalio bromidas	0,5 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

B tirpalas

Kodalkas (arba boraksas)	2 g
Vanduo	1 l

Filmas apdorojamas A tirpale, o paskui neskalaufas perkeliamas į B tirpalą. Ryškimo trukmė 20 °C temperatūros A tirpale, atsižvelgiant į neigiamos medžiagos savybes, būna nuo 6 iki 15 min. B tirpale filmai apdorojami 3,5 min. A tirpalas gali būti vartojamas daug kartų, o B — tik vieną.

10 ORWO R-09 ryškalas (Rodinalis)

Plačiai vartojamas visame pasaulyje įvairių rūšių fotomedžiagoms ryškinti. Veikia švelniai, nedidina grūdėtumo, nemažina emulsijos jautrumo, yra pigus, ilgai negenda ir parankus vartoti. R-09 yra labai koncentruotas ryškalas, todėl prieš vartojant jį reikia atskiesti vandeniu.

Ryškalo koncentrato gamyba yra gana sudėtinga ir reikalauja ypatingo tikslumo bei atidumo. Iš pradžių pagaminami trys atskiri tirpalai.

A tirpalas

Vanduo distiliuotas (apie 40 °C)	500 ml
Paraaminofenolio hidrosulfatas (arba hidrochloridas)	50 g
Kalio metabisulfatas	150 g

Chemines medžiagas reikia tirpinti eilės tvarka. Distiliuotą vandenį rekomenduojama gerokai pavirinti, kad jame neliktų oro.

B tirpalas

Vanduo distiliuotas (šaltas)	300 ml
Natrio šarmas (nuodaiti)	100 g

C tirpalas

Vanduo distiliuotas	50 ml
Kalio bromidas (kristalinis)	5 g
Natrio benzosulfonatas	0,2 g

Į A tirpalą mažomis dozėmis beveik po lašą pilamas B tirpalas. Įvyksta reakcija, ir tirpale atsiranda adatėlių pavidalo nuosėdų. Lašinant toliau, tirpalas ima skaidrėti ir nuosėdos po truputį išnyksta, bet tirpalas nusidažo rausva spalva, kuri vėliau, lašinant B tirpalą, pamažu išnyksta. Kai praskaidrėjusiame tirpale gerokai sumažėja nuosėdų, kas kelios minutės reikia lašinti B tirpalą tik tol, kol dar nevysiskai ištirpo nuosėdos. Visai nesvarbu, kad ne visas B tirpalas bus sunaudotas. Per daug šarmo mažina ryškalo patvarumą.

Paskiausiai pilamas C tirpalas.

Sumaišius visus tris tirpalus, juos reikia atvėsinti iki normalios temperatūros, nufiltruoti ir įpilti distiliuoto vandens, kad tirpalo tūris būtų 1 l.

Tirpinant chemines medžiagas, reikia be paliovos intensyviai tirpalą maišyti.

Pagamintą ryškalą parankiau laikyti išpilstytą į nedidelius gerai užkimštus buteliukus. Be oro tarpo laikomas ryškalas yra itin patvarus (tinka vartoti kelis metus).

Vartojimo būdas: R-09 ryškalas prieš vartojant tam tikru santykiu atskiedžiamas vandeniui. Kuo mažiau atskiedžiama, tuo aktyviau ir greičiau veikia ryškalas. Filmo juostoms ryškinti naudojamas 1:40 skiedinys, plokštelėms ir platiems filmams dažniausiai skiedžiama santykiu 1:10 — 1:20. Galima naudoti net 1:200 skiedinį, bet ryškinimo trukmė pailgėja 6—10 kartų. Labai praskiestas ryškalas yra nepatvarus ir tinka tik vienam kartui.

II ORWO-14 ryškalas

Veikia švelniai, išlygina kontrastus ir sumažina grūdėtumą. Ypač rekomenduojamas ORWO NP-15, NP-20 ir NP-27 filmams ryškinti. Ryškalo sudėtis:

Vanduo (30—40 °C)	750 ml
Metolis	4,5 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	85 g
Soda (bevandenis)	1 g
Kalio bromido 10% tirpalas	5 ml
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Ryškinama 20 °C temperatūroje 10—12 min. Išryškinus 6 filmo juostas, ryškalo tūrį reikia papildyti iki buvusio 1 litro, įpilant 4,5 ml 20% bebandenės sodos tirpalo ir šviežio ryškalo. Po to galima išryškinti dar 6 filmo juostas.

12 Fenidono-hidrochinono ID-68 ryškalas

Veikia švelniai ir mažina grūdėtumą. Ryškalo sudėtis:

Vanduo (30—40 °C)	750 ml
Natrio sulfitas (bevandenis)	100 g
Hidrochinonas	5 g
Boraksas (kristalinis)	2 g
Boro rūgštis	1 g
Kalio bromidas (10% tirpalas)	10 ml
Fenidonas	0,2 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Kai tirpalo temperatūra 20 °C, ryškinama 7—11 min. Fenidoną reikia ištirpinti atskirai 20 ml spirito ir supilti į ryškalą, kai šis atvės iki normalios temperatūros. Fenidonas nepakelia aukštesnės kaip 25 °C temperatūros, todėl ryškalą reikia laikyti vėsioje vietoje.

13 Fenidono-hidrochinono FX-18 ryškalas

Veikia švelniai, mažina grūdėtumą, ryškumas būna šiek tiek didesnis, negu išryškinus kitais fenidono ryškalais. Sudėtis:

Vanduo (30—40 °C)	750 ml
Natrio sulfitas (bevandenis)	100 g
Hidrochinonas	6 g
Boraksas (kristalinis)	2,5 g
Natrio piro-sulfitas	0,4 g
Kalio bromidas (10% tirpalas)	16 ml
Fenidonas	0,1 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Ryškinama 20 °C temperatūroje 6—12 min. Fenidoną reikia tirpinti taip pat, kaip nurodyta ID-68 ryškalo recepte.

14 Glicino ryškalas

Veikia švelniai, mažina grūdėtumą. Ypač tinka labai mažiems negatyvams („Mikroma“, „Kijev-Vega“, „Narcis“) ryškinti, nes juo galima gauti didesnę negu paprastai ryškumą.

Koncentruotas tirpalas	
Vanduo (30—40 °C)	600 ml
Natrio sulfitas (bevandenis)	60 g
Glicinas	25 g
Soda (bevandenis)	90 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Šį tirpalą prieš vartojant reikia atskiesti vandeniui. Santykis 1:7. Ryškinama 20 °C temperatūroje 11 min.

15 Ypač smulkiagrūdis ryškalas (Sease III)

Veikia švelniai ir labai mažina grūdėtumą. Tačiau, ruošiantis jį naudoti, fotografavimo metu reikia filmą du—du su puse karto pereksponuoti, nes ryškalas mažina filmo jautrumą.

Distiliuotas vanduo (maždaug 50 °C)	750 ml
Natrio sulfitas (bevandenis)	90 g
Parafenilendiaminas	10 g
Glicinas	6 g
Distiliuotas vanduo (šaltas)	iki 1 l

Pirmiausia pašildytame distiliuotame vandenyje tirpinamas natrio sulfitas ir parafenilendiaminas. Šioms medžiagoms visiškai ištirpus, įberiamas glicinas. Pagamintą ryškalą dar neatvėsusį reikia nufiltruoti.

Ryškinama 21 °C temperatūroje 25—40 min.

Nejautriems (32 ir mažiau standarto vnt.) filmams išryškinti užtenka pusės nurodyto laiko. Jeigu temperatūra tėja 18 °C, ryškinimo trukmę reikia pailginti 20%.

Ryškalas netinka filmams, kurių priešaureolinis sluoksnis yra rudos spalvos.

16 Vienkartinis metolio-hidrochinono-fenidono ryškalas

Veikia švelniai, panašiai kaip „Rodinalis“. Gaminami koncentratai, kurie ryškinimui atskiedžiami vandeniu.

Koncentruotas A tirpalas

Vanduo (maždaug 30 °C)	800 ml
Trilonas B	2 g
Natrio sulfitas (bevandenis; I)	15 g
Metolis	15 g
Natrio sulfitas (bevandenis; II)	75 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Koncentruotas B tirpalas

Vanduo (maždaug 30 °C)	800 ml
Trilonas B	2 g
Fenidonas	1 g
Hidrochinonas	15 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	75 g
Potšas	30 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Faruoštus tirpalus reikia nufiltruoti ir brandinti parą. Vartojimui jie atskiedžiami vandeniu apytiksliu santykiu 1:19. Pavyzdžiui, norint padaryti 500 ml ryškalo, į 475 ml vandens įpilama 26 ml A tirpalo. Atskiestame A ryškale filmas ryškinamas 20 °C temperatūroje 8 min. Po to į tą patį tirpalą įpilama tiek pat (26 ml) koncentruoto B tirpalo ir ryškinama dar 8 min. Po to filmas skalaujamas vandeniu, fiksuojamas, plaunamas ir džiovinamas.

Nurodytosios apdorojimo sąlygos tinka jautriems filmams. Mažo jautrumo juostoms išryškinti užtenka 6 min.

Jeigu reikia, šiuo ryškalu galima padidinti filmų jautrumą. Tuomet koncentruotas tirpalas skiedžiamas santykiu 1:9.

GREITAI VEIKIANTYS RYŠKALAI

17 Metolio-hidrochinono dviejų tirpalų ryškalas

A tirpalas

Vanduo (30—40 °C)	750 ml
Metolis	5 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	30 g
Hidrochinonas	10 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

B tirpalas

Vanduo (30—40 °C)	750 ml
Natrio karbonatas (bevandenis soda)	100 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

A tirpale negatyvai ryškinami 1 min 21 °C temperatūroje, po to dedami į B tirpalą. Norint gauti normalų kontrastingumą, B tirpale filmas apdorojamas 1 min, norint kontrastingumą padidinti,—ilgiau.

Išryškintas filmas 5 s skalaujamas 2% acto rūgšties tirpale, po to fiksuojamas specialiu koncentruotu fiksažu:

A tirpalas

Vanduo (maždaug 60 °C)	500 ml
Natrio tiosulfatas	350 g

B tirpalas

Vanduo	150 ml
Natrio sulfitas (bevandenis)	15 g
Acto rūgštis (28%)	45 ml
Kalio-aluminio alūnas	15 g

A ir B tirpalus sumaišius, pripilama vandens iki 1 l tūrio. Fiksavimo trukmė — 1,5 min. Kadangi fiksažas sukieta emulsija, filmą galima džiovinoti karštu būdu.

18 Metolio-hidrochinono SD-26 ryškalas

Vanduo (30—40 °C)	750 ml
Metolis	20 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	60 g
Hidrochinonas	20 g
Natrio šarmas	20 g
Kalio bromidas	10 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Natrio šarmą reikia ištirpinti atskirai šaltame vandenyje ir mažais kiekiais supilti į ryškalą. Ryškinimo trukmė — 1 min, kai temperatūra 20 °C.

19 Metolio-hidrochinono D-19 ryškalas

Naudojamas taip pat rentgenografijoje, spektrografijoje, jautrioms infraraudoniesiems spinduliams ir kitų rūšių fotomedžiagoms ryškinti.

Vanduo (30—40 °C)	500 ml
Metolis	2,2 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	96 g
Hidrochinonas	8,8 g
Natrio karbonatas (bevandenis)	48 g
Kalio bromidas	5 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Ryškinimo trukmė maždaug 4—5 min, kai temperatūra 20 °C. Fiksuoja parūgštintu fiksažu.

20 Metolio-hidrochinono ORWO-71 ryškalas

Skirtas fototechniniams, reprodukciniams ir diapozityviniams filmams ryškinti. Veikia labai kontrastingai.

Vanduo (30—40 °C)	750 ml
Metolis	5 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	40 g
Hidrochinonas	6 g
Potšas	40 g
Kalio bromidas	3 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Ryškinimo trukmė 3—4 min, kai temperatūra 20 °C.

21 Ypač kontrastingai veikiantis ryškalas ORWO-82

A tirpalas

Vanduo (maždaug 30 °C)	750 ml
Natrio heksametafosfatas	2 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	60 g
Boro rūgštis (kristalinė)	15 g
Hidrochinonas	45 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

B tirpalas

Vanduo (maždaug 30 °C)	750 ml
Natrio sulfitas (bevandenis)	0,5 g
Paraformaldehidas (skrudžių aldehydas)	15 g
Kalio metabisulfitas	5 g
Kalio bromidas	3 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

A ir B tirpalai neparvarūs. Prieš vartojimą jie sumaišomi lygiomis dalimis. Paruoštas darbu ryškalas tinka vartoti maždaug 2 val. Ryškinimo trukmė 20 °C temperatūroje 4—6 min.

RYŠKALAI, VARTOJAMI AUKŠTOJE TEMPERATUROJE

22 Metolio DK-15a ryškalas

Gali būti vartojamas, kai temperatūra aukštesnė kaip 30 °C.

Vanduo (30—40 °C)	750 ml
Metolis	5,7 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	90 g
Kodalkas	5 g
Kalio bromidas	1,9 g
Natrio sulfatas (bevandenis)	45 g
Vanduo	iki 1 l

Kodalką galima pakeisti tokiu pat borakso kiekiu. Natrio sulfatą reikia tirpinti atskirai ir supilti į ryškalą mažais kiekiais.

Ryškinimo trukmė priklauso nuo tirpalo temperatūros: esant 21 °C, ryškinti reikia 8—10 min, 24 °C — 6,5—8,5 min, 27 °C — 5—6,5 min, 29 °C — 4—5 min ir 32 °C — 2,5—3,2 min. Nuskalavus stabdančiuoju tirpalu, reikia fiksuoti kietinančiame fiksaže.

Ryškalo negalima ilgai laikyti.

23 Metolio-hidrochinono tropinis ryškalas

Vanduo (30—40 °C)	750 ml
Metolis	2,5 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	25 g
Hidrochinonas	6,5 g
Natrio karbonatas (bevandenis)	16 g
Kalio bromidas	1 g
Vanduo	iki 1 l

Ryškinimo trukmė 20 °C temperatūroje — 3—4 min, 29 °C temperatūroje — 2—3 min.

24 Metolio ORWO-16 ryškalas

Pritaikytas darbu aukštesnėje už normalią temperatūroje. Veikia švelniai, išlygina kontrastus ir susmulkina grūdėlius.

Vanduo (30—40 °C)	750 ml
Metolis	6 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	100 g

Soda (bevandenė)	12 g
Kalio bromidas	3 g
Glauberio druska (berti ir tirpinti mažais kiekiais!)	40 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Kai ryškalo temperatūra iki 20 °C, ryškinama 8—10 min, kai 24—28 °C — 6—3 min.

25 Metolio D-23 ryškias

Nors šis ryškias gana paprastas, jis gerai švelnina kontrastus, mažina grūdėtumą ir tinka ryškinti aukštesnėje (27 °C) temperatūroje, tik tuomet ryškinimo trukmę reikia koreguoti pagal žemiau pateiktą lentelę.

Ryškalo temperatūra °C	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Santykinė ryškinimo trukmė %	220	200	175	160	140	120	110	100	90	80	75	65	60	55	50

Ryškinant ilgesnį laiką negu nustatyta, negatyvas pasidaro sodresnis ir lieka neperryškintas, nesukontrastintas.

Vanduo (30—40 °C)	750 ml
Metolis	7,5 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	100 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Kai ryškalo temperatūra 20 °C, ryškinimo trukmė 12—18 min. Šį ryškias galima ilgai laikyti.

Viename ryškalo litre galima išryškinti 10 filmų (arba 5500 cm² kitos negatyvinės medžiagos). Išryškintus kiekvieną filmą, sekantiems ryškinimo trukmė pailginama atitinkamai 10%.

Ryškias galima atnaujinti šitokiu regeneratoriumi.

26 D-23 ryškalo regeneratoriumi

Vanduo (30—40 °C)	750 ml
Metolis	10 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	100 g
Boraksas (kristalinis)	20 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Išryškintus kiekvieną filmą, į naudotą pagrindinį ryškias reikia įpilti 22 ml regeneratoriaus. Tada ryškinimo trukmė lieka tokia pat. Vartojant regeneratorių, galima išryškinti iš viso 26 filmo juostas arba 13 500 cm² kitos negatyvinės medžiagos.

RYŠKALAS, VARTOJAMAS ŽEMOJE TEMPERATŪROJE

27 Hidrochinono D-8 ryškias

Tinka vartoti, kai temperatūra yra nuo +10 iki -15 °C.

Koncentruotas tirpalas	
Vanduo (30—40 °C)	750 ml
Natrio sulfitas (bevandenis)	90 g
Hidrochinonas	45 g
Natrio šarmas	37,5 g
Kalio bromidas	30 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Ryškinant +10 — -1 °C temperatūroje, imama dvi dalys koncentruoto tirpalo ir viena dalis vandens. -1 — -15 °C temperatūroje imamos dvi dalys to tirpalo, viena dalis vandens ir viena dalis etilo glikolio (C₂H₆O₂). Pastarąjį reikia supilti į tirpalą anksčiau už vandenį. Ryškinimo trukmė +10 °C temperatūroje — nuo 3 iki 5 min, -1 °C temperatūroje — 15—20 min, -15 °C temperatūroje — 35—45 min.

Kai temperatūra teigiama, fiksuojama paprastame neparūgštintame fiksaže, o kai neigiama, į fiksažą reikia įpilti etilo glikolio (1 dalis fiksažo +1—5 dalys glikolio). Jo imama, atsižvelgiant į temperatūrą, — kuo šalčiau, tuo daugiau.

RYŠKALAI, DIDINANTYS FILMO JAUTRUMĄ

28 Metolio-hidrochinono ryškias SD-19a

Naudojamas per mažai eksponuotiems filmams ryškinti. Padidina šviesos jautrumą maždaug du kartus. Veikia gana kontrastingai.

A tirpalas	
0,2% nitrobenzimidazolo tirpalas	20 ml
Hidrazino hidrokloridas	1,6 g
Vanduo	iki 30 ml

B tirpalas	
Vanduo (30—40 °C)	750 ml
Metolis	2 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	100 g

Natrio karbonatas (bevandenė soda)	50 g
Hidrochinonas	9 g
Kalio bromidas	5 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Prieš vartojant A ir B tirpalai sumaišomi ir 5—8 val. brandinami. Normalioje temperatūroje ryškinimo trukmė 12—20 min.

29 Fenidono-hidrochinono ryškalas

Vanduo (30—40 °C)	750 ml
Natrio sulfitas (bevandenis)	100 g
Hidrochinonas	5 g
Boraksas	3 g
Boro rūgštis	3,5 g
Kalio bromidas	1 g
Fenidonas (tirpinamas 10 ml spirito)	0,2 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Ryškalas parą brandinamas. Ryškinimo temperatūra 22 °C. Filmo jautrumas didėja proporcingai ryškinimo trukmei: jeigu 65 stand. vnt. filmas ryškinamas 4 min, jo jautrumas sumažėja iki 45 stand. vnt.

Ryškinant 6 min, filmo jautrumas padidėja iki 90 stand. vnt.

"	8	"	"	"	"	"	180	"	"
"	10	"	"	"	"	"	270	"	"
"	12	"	"	"	"	"	350	"	"

Ryškalas našus ir patvarus. Gerai užkimštame be oro tarpo inde jį galima laikyti net metus.

30 Ryškalas pereksponuotoms fotomedžiagoms

Šis ryškalas didina optinio atvaizdo kontrastingumą ir mažina emulsijos jautrumą. Ryškinama vizualiai ne aukštesnėje kaip 10—12 °C temperatūroje. Ryškinimo trukmė priklauso nuo emulsijos pereksponavimo laipsnio.

Vanduo (30—40 °C)	750 ml
Natrio sulfitas (bevandenis)	25 g
Hidrochinonas	7 g
Soda (bevandenė)	12 g
Kalio bromidas	5 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Ryškalas negali būti ilgai laikomas.

31 Ypač švelniai veikiantis pirokatechino ryškalas

Pirokatechino ryškalas gerai išlygina optinio atvaizdo kontrastus, todėl rekomenduojamas naktinių, kontražūrinio apšvietimo ir panašių fotonuotraukų negatyvams.

Vanduo (30—40 °C)	750 ml
Pirokatechinas	2 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	0,5 g
Natrio hidroksidas	1 g

Ryškinimo trukmė 20 °C temperatūroje 10—14 min. Ryškalą reikia pagaminti prieš pat vartojimą ir galima naudoti tik vieną kartą.

32 Fiksuojuantis ryškalas

Šiuo ryškalu negatyvinė medžiaga išryškinama ir fiksuojama. Jį naudojant nereikia griežtai laikytis temperatūros režimo: ryškinant 15—25 °C temperatūroje, gaunami beveik vienodi rezultatai. Tačiau čia nėra galimybės padidinti filmo jautrumo, kaip tai padaroma kitais specialiais ryškais.

Vanduo (30—40 °C)	750 ml
Natrio sulfitas (bevandenis)	55 g
Hidrochinonas	15 g
Fenidonas	2 g
Natrio šarmas	10 g
Natrio tiosulfatas (kristalinis)	70 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Negatyvinio atvaizdo kontrastingumas priklauso nuo natrio tiosulfato kiekio ryškale. Norint kontrastingumą sumažinti, natrio tiosulfato kiekį reikia padidinti iki 90—150 g/l. Be to, šią medžiagą geriau dėti prieš ryškinimą, nes ji mažina ryškalo patvarumą. Tirpalas be natrio tiosulfato, gerai užkimštas be oro tarpo, laikosi ilgai.

Ryškinimo trukmė: 15 °C temperatūroje — 5—6 min, 20 °C temperatūroje — 3,5—4 min, 25 °C temperatūroje — 3—3,5 min. Vartotas ryškalas pastovėjęs daugiau netinka. Dirbant be pertraukų, 1 l ryškalo galima apdoroti 5 filmus.

Ryškinimo trukmė 20 °C temperatūroje: pirmos grupės filmų 6—12 min (filmo ФТ-КР — 5—12 min), antros grupės filmų — 2—6 min. Norint gauti ФТ-КР filme nekontrastingus atvaizdus, ryškalą galima atskiesti vandeniu santykiu 1:1 ir pailginti ryškinimo trukmę.

Fotofekcinės medžiagos fiksuojamos specialiaame parūgštintame fiksaže (Nr. 3), esant 18—20 °C temperatūrai 6—15 min.

Cheminė medžiaga	Medžiagos kiekiai g arba ml, kai ryškinami filmai	
	ΦT-10, ΦT-11, ΦT-12, ΦT-M, ΦT-KP	ΦT-20, ΦT-22, ΦT-30, ΦT-31, ΦT-32, ΦT-CK, ΦT-41
Vanduo (30—40 °C)	750	750
Metolis	8	5
Natrio sulfitas (bevandenis)	125	40
Hidrochinonas	—	6
Soda (bevandenė)	5,75	—
Potšas	—	40
Kalio bromidas	2,5	6
Vanduo (šaltas)	iki 1000	1000

B. POZITYVINIAI RYŠKALAI

NORMALIAI VEIKIANTYS RYŠKALAI

33 Metolio-hidrochinono standartinis ryškalas Nr. 1

Vanduo (maždaug 30 °C)	750 ml
Metolis	2 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	26 g
Hidrochinonas	4 g
Natrio karbonatas (bevandenis)	20 g
Kalio bromidas	1 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Vidutinė ryškinimo trukmė 2 min, tirpalo temperatūra 18—20 °C.

34 Fenidono ryškalas

Ryškalą paruošė Centrinė fotopopierių mokslinio tyrimo laboratorija. Tinka visų rūšių fotopopieriams apdoroti.

Vanduo (maždaug 30 °C)	750 ml
Hidrochinonas	12 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	50 g
Soda (bevandenė)	60 g
Fenidonas	0,5 g
Kalio bromidas	2 g
Benzotriazolas	0,2 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Jeigu nededama benzotriazolo, kalio bromido kiekį reikia padidinti iki 2,5 g. Ryškalas atskiedžiamas vandeniu santykiu 1:1—3.

35 Glicino ryškalas

Vanduo (maždaug 30 °C)	750 ml
Natrio sulfitas (bevandenis)	125 g
Glicinas	50 g
Kalio karbonatas	250 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Ryškalas atskiedžiamas vandeniu santykiu 1:4.

36 Kontrastingai veikiantis metolio-hidrochinono ryškalas ORWO 108

Vanduo (maždaug 30 °C)	750 ml
Metolis	5 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	40 g
Hidrochinonas	6 g
Kalio karbonatas	40 g
Kalio bromidas	2 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

37 Švelniai veikiantis metolio ryškalas ORWO 105

Vanduo (maždaug 30 °C)	750 ml
Metolis	15 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	75 g
Kalio karbonatas	75 g
Kalio bromidas	2 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Ryškalas skiedžiamas vandeniu santykiu 1:4—5. Ryškinimo trukmė šiek tiek ilgesnė negu normaliai veikiančių ryškalų, o atvaizdas gaunamas labai nekontrastingas.

38 Ryškalas, silpninantis frikcinį vualį

Vanduo (maždaug 30 °C)	750 ml
Metolis	2 g
Hidrochinonas	8 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	30 g
Natrio karbonatas (kristalinis)	90 g
Kalio jodidas	2,5 g
Kalio bromidas	0,5 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Šiuo ryškalu apdorotos nuotraukos turi geltoną atspalvį, kuris fiksuojant pranyksta.

39 Ryškalas, silpninantis vualį

Vanduo (maždaug 30 °C)	750 ml
Metolis	10 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	45 g
Hidrochinonas	7 g
Kalio karbonatas	40 g
Natrio sulfatas (Glauberio druska)	30 g
Kalio bromidas	12 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Kalio bromido kiekį galima sumažinti iki 2 g/l, jeigu į ryškala dedama benotriazolo 0,03—0,05 g/l (jo kiekis parenkamas, atsižvelgiant į vualio stiprumą). 1 l ryškalo išryškinama 0,4 m² fotopopieriaus.

40 Ryškalas, silpninantis vualį

Vanduo (maždaug 30 °C)	750 ml
Metolis	5 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	30 g
Soda (bevandenė)	30 g
Natrio arba kalio metabisulfitas	10 g
Kalio bromidas	5 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Ryškalas nesudaro vualio net ir per ilgai ryškindame popieriuje. Norint sumažinti kontrastus, reikia bevandenės sodos kiekį ryškale sumažinti iki 20 g/l; sodos kiekį padidinus iki 80 g/l, ryškalas veiks kontrastingai.

Labai pasenusias fotomedžiagas rekomenduojama ryškinti šaltame (10—15 °C) ryškale.

41 Kontrastingai veikiantis ryškalas labai pasenusioms fotomedžiagoms

Vanduo (maždaug 30 °C)	750 ml
Metolis	5 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	35 g
Pirokatechinas	4 g
Natrio arba kalio metabisulfitas	15 g
Soda (bevandenė)	50 g
Kalio bromidas	10 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Apdorojimo trukmė 18 °C temperatūroje — 3 min.

42 Ryškalas toniniam („Samovirujuščajasia“) fotopopieriui ryškinti

Toninis fotopopierius, apdorotas šiuo ryškalu, įgauna mėlyną, žalią arba rudą spalvą.

A tirpalas

Vanduo (maždaug 30 °C)	400 ml
Hidroksilamino hidrosulfatas	2,4 g
Etiloksietilparafenilendiamino hidrosulfatas	4,5 g
Vanduo (šaltas)	iki 500 ml

B tirpalas

Vanduo (maždaug 30 °C)	400 ml
Natrio sulfitas (bevandenis)	1 g
Potšas	90 g
Kalio bromidas	0,5 g
Vanduo (šaltas)	iki 500 ml

A ir B tirpalai sumaišomi. Ryškinimo trukmė, esant 20 °C temperatūrai, 5 min. Nuotraukoms fiksuoti tinka paprastas fiksažas (natrio tiosulfatas 250 g/l). Išryškintas nuotraukas reikia plauti apie 30 min ir džiovinti šaltu būdu.

43 D-32 diapozityvinis ryškalas**A tirpalas**

Vanduo (30—40 °C)	500 ml
Natrio sulfitas (bevandenis)	6,3 g
Hidrochinonas	7 g
Kalio bromidas	3,5 g
Citrinos rūgštis	0,7 g
Vanduo	iki 1 l

B tirpalas

Vanduo	1 l
Soda (bevandenė)	35 g
Natrio šarmas (dedamas prieš pradėdant ryškinti)	4,2 g

Normalaus kontrastingumo nuotraukoms imama viena dalis A tirpalo ir viena — B tirpalo. Norint gauti šiltesnį toną, imama viena dalis A tirpalo ir dvi dalys B tirpalo. Ryškinimo trukmė, esant 21 °C temperatūrai, 5 min.

Įsidėmėtinos pastabos

Ryškalai gali blogai veikti dėl daugelio priežasčių: kai jie per daug išnaudoti arba jau pasenę, užteršti fiksažu ir pan. Labai svarbu **tirpalo temperatūra** — paprastai ji turi būti maždaug 18—

20 °C. Tiesa, ryškinant pozityvus, galimi didesni temperatūros svyravimai negu ryškinant negatyvus, bet ir čia reikia laikytis tam tikrų normų. Pavyzdžiui, jeigu tirpalo temperatūra keliais laipsniais žemesnė už normalią, ryškinimas sulėtėja, sumažėja atvaizdo kontrastingumas, nuotrauka gali pagelsti. Per aukštos temperatūros ryškale atvaizdas išryškėja staiga, todėl sunkiau ryškinant išlyginti atvaizdo kontrastus; be to, gali atsirasti pilkasis vualis. Optimali pozityvų ryškinimo trukmė sidabro bromidiniais popieriais yra 3—4 min, sidabro chloridiniais — 2—3 min. Ilgiau negu nustatyta ryškinti nėra prasmės, netgi pavojinga, nes gali atsirasti vualis. Kartais ryškinama ilgiau, norint gauti kontrastingesnį atvaizdą, bet reikia įsidėmėti, kad kontrastingumas daugiausia priklauso nuo fotomedžiagos kontrastingumo, o ryškinimas, netgi ryškalo rūšis, nedaro didesnės įtakos. Tiesa, fotografijos praktikoje rekomenduojama dirbti su dviem vonelėmis, būtent: vienoje vonelėje laikomas kontrastingai arba normaliai veikiantis ryškalas, kitoje — švelniai veikiantis. Pozityvą reikia pradėti ryškinti kontrastingai (arba normaliai) veikiančiu ryškalu ir, išryškėjus tamsioms vietoms, perkelti į kitą ryškalo. Perkeliama iš vieno ryškalo į kitą nuotrauką, kad nesusimaišytų tirpalai, reikia nuskalauti vandeniu (neparūgštintu). Šitaip praplečiama fotomedžiagos fotografinė platuma ir gaunama nuotrauka su gerai išryškėjusiomis detalėmis šešėliuose.

Apskritai pozityvams rekomenduojama naudoti tokios sudėties ryškalus, kokius siūlo fabrikai bei firmos. Dažniausiai jiems geriau finka kontrastingai veikiantys ryškalai.

FIKSAŽAI

Fiksažai gaminami keturių rūšių: neutralūs, parūgštinti, kietinantys, greitai veikiantys.

1 Neutralus фиксаžas

Neutralus (paprastas) фиксаžas bene populiariausias. Tai — 25% natrio tiosulfato tirpalas. Šviežias veikia normaliai ir nekeičia emulsijos, todėl juo fiksuotas emulsijas galima papildomai apdoroti — silpninti bei stiprinti. Šio фиксаžo trūkumas — su juo neįmanoma staiga nutraukti ryškinimo proceso įdėtoje fiksuoti išryškintoje fotografinėje medžiagoje (natrio tiosulfatas — silpnai šarminė medžiaga). Tai ypač pavojinga, kai negatyvinė medžiaga ryškinama greitai veikiančiais ryškalais, kurie išryškina per kelias sekundes. Darbo metu фиксаžo šarminumas nuolat didėja, nes su

fotomedžiagomis į jį patenka ryškalo. Dėl neutralizuoto šarmo фиксаžas paruduoja ir nusilpsta, be to, nudažo fotopopierių. Neutralaus фиксаžo sudėtis:

Vanduo (50—60 °C)	750 ml
Natrio tiosulfatas (kristalinis)	250 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

2 Parūgštintas фиксаžas

Į parūgštinto фиксаžo sudėtį, be natrio tiosulfato, dar įeina rūgščių, kurios tirpalą apsaugo nuo oksidavimosi ir įgalina staiga nutraukti fotomedžiagų ryškinimo procesą. Parūgštintas фиксаžas ilgai lieka skaidrus, todėl nedažo fotopopieriaus.

Fiksažui parūgštinti dažniausiai naudojami kalio arba natrio metabisulfitai, o pramoninėse laboratorijose — sieros rūgštis su natrio sulfitu, kuriems jungiantis susidaro natrio bisulfitas. Fotomėgėjams pastarasis parūgštinimo būdas nerekomenduojamas, nes sieros rūgštis yra pavojinga sveikatai.

Parūgštinto фиксаžo sudėtis:

A tirpalas	
Vanduo (50—60 °C)	700 ml
Natrio tiosulfatas (kristalinis)	200 g
B tirpalas	
Vanduo (kambario temperatūros)	100 ml
Kalio metabisulfitas	25 g

Cheminėms medžiagoms ištirpus, į A tirpalą po truputį supilamas B tirpalas ir pripilama vandens iki 1 l.

PARŪGŠTINTAS KIETINANTIS FIKSAŽAS GREITAI VEIKIANČIU RYŠKALU RYŠKINTAI MEDŽIAGAI

3 Fiksažas fototechniniams filmams

Vanduo (maždaug 50 °C)	750 ml
Natrio tiosulfatas (kristalinis)	250 g
Natrio sulfitas (be vandens)	25 g
Sieros rūgštis (koncentruota — atsargiai!)	5 ml
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Filmus reikia plauti tekančiame ne aukštesnės kaip 20 °C temperatūros vandenyje.

Kietinantis (raugiantis) fiksažas naudojamas tais atvejais, kai yra pavojus fotoemulsijai pūslėtis ar lūptis (ryškinant per karštą ryškalu arba tropinėmis sąlygomis). Emulsijai sukietinti naudojami alūnai, kuriuos patariama tirpinti atskirai nuo kitų chemikalų nekarštame vandenyje ir mažomis dozėmis sumaišyti su pagrindiniu tirpalu.

Šiuo fiksažu fiksuotos emulsijos negalima nei nusilpninti, nei sustiprinti.

Kietinančio fiksažo sudėtis:

Vanduo (50—60 °C)	750 ml
Natrio tiosulfatas (kristalinis)	200 g
Natrio sulfitas (be vandens)	20 g
Acto rūgštis (ledinė)	15 ml
(lašinti be paliovos maišant)	
Kalio-aliuminio (arba chromo) alūnas (tirpinti šaltame vandenyje)	10 g

5 Greitai veikiantis fiksažas

Šis fiksažas veikia 30—50% sparčiau negu normalūs fiksažai. Tirpalo veikimą spartina amonio chloridas. Tačiau reikia nepamiršti, kad jis tirpdo ne tik sidabro halogenidus, bet ir metalinį sidabrą. Taigi šiame fiksaže ilgesniam laikui fotomedžiagų palikti negalima. Be to, greitai veikiančiu fiksažu fiksuotą medžiagą reikia tris kartus ilgiau negu paprastai plauti vandeniui (45 min). Greitai veikiančio fiksažo sudėtis:

Vanduo (50—60 °C)	600 ml
Natrio tiosulfatas (kristalinis)	200 g
Amonio chloridas	50 g
Kalio metabisulfitas	20 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Kartais vartojami taip pat specialūs emulsijų kietinantys fiksažai.

FIKSAŽŲ PATVARUMAS IR NAŠUMAS

Nevartotą fiksažo tirpalą galima gana ilgai išlaikyti gerą hermetiškame inde be oro tarpo nuo šviesos apsaugotoje vietoje. Tačiau per ilgesnį laiką fiksažo paviršiuje atsiranda metalinio žvilgesio sidabro sulfido apnašų. Jos susidaro, natrio tiosulfatui jungiantis su sieros vandeniliu, kurio šiek tiek yra ore ir vandenyje. Plėvelė fiksažui žalos nedaro, bet nuo tirpalo paviršiaus ją bū-

tina nuimti, kad nepriliptų prie emulsijos. Veikiant fiksažą dienos šviesai,irsta natrio tiosulfatas ir ilgainiui fiksažas nusilpsta. Fiksažų našumas yra maždaug dvigubai didesnis negu ryškalų. Labai pavojinga varfoti išėikvotą bei sugedusį fiksažą, nes jis neįstengia sidabro halogenidų paversti kompleksinėmis tirpiomis druskomis. Fiksažo išėikvojimo laipsnį reikia sekti pagal fiksuotų medžiagų kiekius arba nustatyti šiais būdais:

1) užlašinti varfotą fiksažą ant filtravimo arba sugeriamojo popieriaus ir palikti saulės šviesoje. Jeigu tirpalas paruduoja, jis jau nebetinkamas;

2) į mėgintuvėlį įpilti 10 ml vartoto fiksažo ir sumaišyti su 1 ml 10% kalio jodido tirpalo. Jeigu tirpalas lieka skaidrus ir nepakeičia spalvos — fiksažas geras; jeigu jis iš pradžių susidrumscia, bet suplakus vėl tampa skaidrus, fiksažas dar nėra galutinai išnaudotas.

29 lentelė

Fotomedžiagų fiksavimo normos

Fotomedžiaga	Fiksavimo norma	Ištirpusio sidabro kiekis g
Fotopopierius	200—300 lapų 9×12 cm	2—3
Plokštelės bei plokštieji filmai	50—100 vnt. " "	4—6
Filmo juostos bei rolfilmai	12—15 vnt.	2—4
Rentgeno filmai	15 vnt. 30×40 cm	6—10

Tiek patvarumas, tiek ir našumas priklauso nuo tirpalų cheminės sudėties. Greitai veikiantieji ir kietinantieji fiksažai yra nepatvariausi. Kiek geriau laikosi neutralūs, o geriausiai — parūgštinti fiksažai.

Medžiagų santykiniai dydžiai

30 lentelė

Fiksuojančių medžiagų lygiaverčiai kiekiai

Natrio tiosulfatas (kristalinis)	Natrio tiosulfatas (be vandens)	Amonio tiosulfatas
1,00	0,64	0,32
1,57	1,00	0,50
3,14	2,00	1,00

Acto rūgšties tirpalų santykis

Ledinė	80 %	40 %	28 %	8 %	5 %
1,00	1,25	2,50	3,60	12,50	20,00
0,80	1,00	2,00	2,90	10,00	16,00
0,40	0,50	1,00	1,40	5,00	8,00
0,28	0,35	0,70	1,00	3,50	5,60
0,08	0,10	0,20	0,30	1,00	1,60
0,05	0,06	0,12	0,18	0,60	1,00

FIKSAŽŲ REGENERAVIMAS

Fotografinės emulsijos pagrindą sudaro sidabro halogenidai. Sidabro kiekis įvairiose emulsijose yra skirtingas. Pavyzdžiui, plokščiųjų filmų 1 m² yra maždaug 2 g, fotopopieriaus 1 m² — 1,5—2,0 g, vienoje 35 mm 1,60 m ilgio filmo juostoje — 1,5 g sidabro ir pan.

Sparčiai plintant fotografijai, proporcingai didėja ir fotomedžiagų suvartojimas. Remiantis oficialiais kapitalistinių šalių duomenimis, sidabro iškaskama mažiau, negu jo reikia gyventojų poreikiams patenkinti. Taigi sidabras yra itin deficitinis ir labai svarbus technikai metalas.

Viso pasaulio mokslininkai ieško būdų gauti specialų šviesai jautrų junginį be sidabro arba su minimaliu sidabro kiekiu. Šia kryptimi dirba ir mūsų šalies mokslininkai.

Sukurti įvairūs fotografijos procesai, kuriems nereikia sidabro druskų: kserografija, termografija, diazotipija, elektrostatinė fotografija. Tačiau savo paplitimu jie negali prilygti įprastinei fotografijai. Vienok praktiškai, darant nuotrauką, visas emulsijoje esantis sidabras nesuvartojamas. Apskaičiuota, kad neigatyvinio filmo atvaizdams suvartojama tik 25—35% sidabro halogenido. Likęs emulsijoje neoksiduotas sidabro halogenidas fiksuojant virsta tirpiomis kompleksinėmis druskomis ir ištirpsta fiksaže. Taigi daugiau kaip du trečdaliai iki šiol fotografijoje nepakeičiamo brangaus metalo lieka fiksaže.

Siekiant racionaliau panaudoti sidabrą, visuomeninių ir mokslo įstaigų fotolaboratorių darbuotojai įpareigojami išskirti sidabro druskas iš sunaudotų fiksažų ir grąžinti jas pramonei.

Sidabrui išskirti iš fiksažo yra keletas būdų. Kai kurie jų (pvz., elektrostatinis išskyrimas) taikomi tik specialiose laboratorijose. Sėkmingai sidabrą galima išgauti nesudėtingu cheminiu būdu. Į naudotą fiksažą įberiama natrio hidrosulfito ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) po 10—15 g kiekvienam fiksažo litrui. Natrio hidrosulfitui ištirpus, tirpalas patamsėja ir ant butelio sienelių ima atsirasti metalinių

nuosėdų. Tai reiškia, kad pradėjo nusėsti sidabras. Reakcija vyksta apie keturias paras. Tačiau tirpalą reikia palikti nusistovėti 8—10 parų, kad regeneruotas sidabras nugrimztų į dugną. Patogumo dėlei sidabro nuosėdas galima išdžiovinti ir sukaupti didesnius jo kiekius. Nusistojęs tirpalas yra ne kas kita, kaip regeneruotas (atnaujintas) fiksažas. Norint jį vėl naudoti, reikia įberti po 20 g litrui natrio tiosulfato (hiposulfito). O kai fiksažas vėl išsieikvos, jį galima pakartotinai regeneruoti. Praktiškai išbandyta, kad to paties fiksažo regeneracija gali būti kartojama iki trejų metų. Cheminis regeneracijos būdas dar yra patogus tuo, kad regeneruotas fiksažas esti parūgštintas — rūgščių jis gauna regeneracijos proceso metu.

Fotomėgėjai, išskirdami sidabrą, taupo valstybei vertingą žaliavą ir kartu turi pigaus parūgštinto fiksažo.

Regeneruotą sidabrą (arba sunaudotą fiksažą) reikia atiduoti sidabro regeneravimo laboratorijoms, kurios yra visuose dideliuose miestuose (Vilniuje — Centralizuota fotolaboratorija, Kęstučio g. 41, tel. 754132, Kaune — Sidabro regeneravimo laboratorija, priklausanti buitinio gyventojų aptarnavimo kombinatui „Pažanga“; Linkuvos 67, tel. 60042).

9. SPALVOTOJI FOTOGRAFIJA

BENDROS ŽINIOS

Spalvotoji fotografija kur kas pilniau už juodą-baltą gali atskleisti pasaulio grožį ir spalvingumą, gali ypač daug pasitarnauti mokslui.

Iki šiol pasaulyje užregistruota daugiau kaip 1000 spalvotosios fotografijos patentų. Tarybų Sąjungoje naudojamas fotomėgėjams labiausiai prieinamas, palyginti nesudėtingas R. Fišerio („Agfos“) spalvotosios fotografijos būdas. Deja, ir spalvotoji fotografija neperteikia tiksliai visų spalvų. Jos pagrindu paimtos trys spalvos — mėlyna, žalia, raudona. Taip parinkta ne atsitiktinai, o atsižvelgiant į mūsų spalvų regėjimo mechanizmą: šviesos spalvoms jautrios akies tinklainės ląstelės (vadinamosios kolbelės) „junta“ būtent tas spalvas. Joms maišantis įvairiais santykiais, matome visas kitas spalvas ir atspalvius. Spalvų suvokimas mums turi didžiulę reikšmę. Jos ne tik teikia informaciją, bet ir veikia nuotaiką.

V. Gėtė rašė: „Spalvos veikia sielą; jos gali žadinti įspūdžius, kelti jausmus ir mintis, kurios mus ramina arba jaudina, liūdina arba džiugina“.

Žinome, kad dėl spalvų klaidingai suvokiame temperatūrą: melsva spalva dažyta patalpa atrodo vėsesnė negu dažyta rausva spalva.

Įvairūs spalvų deriniai sukelia skirtingus estetinius pojūčius. Pvz., raudonos-geltonos-mėlynos arba oranžinės-žalios-violetinės spalvų deriniai yra priimtinesni negu raudonos-žalios, oranžinės-mėlynos, geltonos-violetinės spalvų.

Atspalvius įvairiose spektro dalyse skiriame nevienodai jautriai. Geriausiai juos skiriame žalsvai žydros (494 nm), violetinės (443 nm) ir gelsvai oranžinės (585—637 nm) spalvos juostose. Žaliojoje spektro dalyje akys menkai skiria spalvos niuansus. Be to, mūsų akys nėra absoliučiai jautrios spalvoms. Pažįstamos spalvos, padedant atminčiai, nejučiom „koreguojamos“. Pavyzdžiui, sniegas mums atrodo baltas nepriklausomai nuo to, ar jį stebime naktį geltonoje žibinto šviesoje, ar žydroje dienos šviesoje.

Spalvotosios fotografijos praktikoje svarbu ne tik tiksliau negu juodoje-baltoje fotografijoje parinkti ekspoziciją, bet ir atsižvelgti į šviesos šaltinio pobūdį.

Praktikoje ir gamtinės, ir dirbtinės šviesos, kurią skleidžia įkaitę kūnai, spektrinė sudėtis vertinama spalvine temperatūra, kuri paprastai nurodoma kelvinais (K) (žr. 3 lent.). Kuo žemesnė spalvinė temperatūra, tuo daugiau šviesoje yra raudonųjų (ir kitų „šiltų“) spindulių. Ir priešingai, aukštesnės spalvinės temperatūros šaltiniai skleidžia daugiau mėlynųjų („šaltų“) spindulių. Atsižvelgiant į spalvinę temperatūrą, gaminamos dviejų rūšių spalvotosios negatyvinės medžiagos: skirtos dienos šviesai (ДС) ir dirbtinei šviesai (ЛН).

Baltoje šviesoje mėlynųjų, žaliųjų ir raudonųjų spindulių yra po lygiai. Keičiantis pagrindinių spalvų santykiui, keičiasi ir šviesos šaltinio spalvinė temperatūra bei spinduliuojamos šviesos spalva. Pavyzdžiui, 500 W elektros lemputės spektre mėlynųjų spindulių yra 11 %, žaliųjų — 33 % ir raudonųjų — 56 %. Liuminescencinių ir fluorescencinių lempų šviesos spektrai nėra ištisiniai ir negali būti apibūdinti spalvine temperatūra. Fotografuojant tų lempų šviesoje, tenka 3—5 kartus ilginti ekspoziciją.

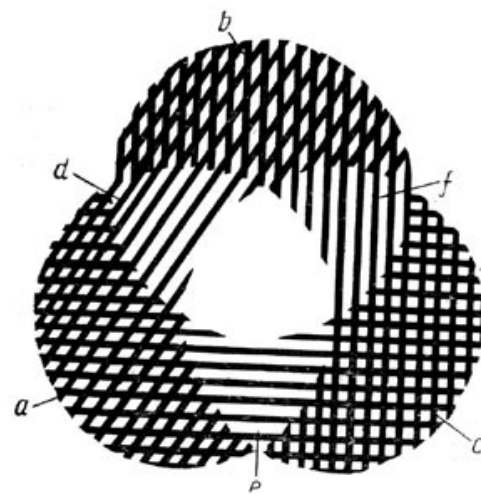
Didžiausi spalvų neatitikimai fotografijoje pasitaiko dėl neteisingo fotografinės medžiagos panaudojimo. Pavyzdžiui, jeigu dienos šviesai skirtu filmu fotografuojama saulei tekant arba leidžiantis, kai yra daug geltonų ir raudonų spindulių, nuotraukose visi objektai būna pernelyg raudoni. Taip yra dėl to, kad dienos šviesos filmai sensibilizuoti 5400 K spalvinei temperatūrai, kuri atitinka saulės šviesą nuo 10 iki 16 val. (žr. 3 lent.). Dirbtinei šviesai skirti filmai sensibilizuoti 3200 K spalvinei temperatūrai, kuri atitinka kaitrinių lempų šviesą. Vadinasi, šie filmai teisingiausiai perduoda spalvas, esant elektros lempų ar panašiam apšvietimui.

Spalvinei temperatūrai matuoti naudojami sudėtingos konstrukcijos eksponometrai („Sixticolor“ ir kt.), kurie parodo ne tik objektų spalvinę temperatūrą, bet ir kokius korekcinius filtrus reikia naudoti, tuo metu fotografuojant.

Neturint matavimo priemonių, apytiksliai galima spalvinę temperatūrą įvertinti pagal paros laiką ir oro sąlygas, naudojantis 3 lentele. Neskaidrius kūnus matome spalvotus todėl, kad įvairių spalvų šviesos spinduliai netolygiai nuo jų atsispindi, o skaidrius kūnus — todėl, kad šviesos spinduliai netolygiai pro juos praeina. Vadinasi, reikia skirti šviesos spalvą, t. y. šviesą, patenkančią į mūsų akis tiesiog iš šviesos šaltinio arba per skaidrius kūnus (pvz., šviesos filtrus), ir kūnų spalvą.

Spalvoms bei jų niuansams gauti fotografijos praktikoje naudojami du vienas kitam priešingi spalvų gavimo principai — adityvusis ir subtraktyvusis.

Jeigu, naudodamiesi trimis projektoriais, baltą šviesą praleisime pro tris šviesos filtrus — mėlyną (*a*), žalią (*b*) ir raudoną (*c*) (9.1 pav.), tai ekrane gausime spalvotą atvaizdą, kurio centras bus baltas. Tose vietose, kuriose kirsis dviejų kurių nors spalvų spinduliai, gausime papildomas spalvas: žydrą (*d*), purpurinę (*e*) ir geltoną (*f*). Toks spalvų maišymas vadinamas adityviąja spalvų sinteze.



9.1 pav. Spalvų gavimas adityviuoju būdu: *a* — mėlyna spalva, *b* — žalia spalva, *c* — raudona spalva, *d* — žydra spalva, *e* — purpurinė spalva, *f* — geltona spalva

Iš pagrindinių spektro spalvų adityviuoju būdu galima gauti įvairius spalvų niuansus. Pavyzdžiui, leisdami į ekraną raudonus ir žalius spindulius, galime gauti geltoną spalvą, o pakeitę tų spalvų intensyvumo santykį, — oranžinę ir t. t.

32 lentelėje parodyta, kaip gaunamos skirtingos spalvos, įvairiai kombinuojant šviesos filtrus.

32 lentelė

Pagrindinių spalvų maišymas (Adityvusis būdas)

Šviesos filtrų spalva ir sodrumas %

mėlyna	žalia	raudona	Gaunama spalva
100	100	100	Balta
100	100	—	Žydra
100	—	100	Purpurinė
—	100	100	Geltona
100	50	50	Mėlyna (šviesi)
—	50	100	Oranžinė
50	100	—	Žydra
100	50	—	Žalsvai mėlyna
100	—	50	Violetinė
50	50	50	Pilka
50	50	—	Sodri žydra
25	25	25	Pilka (tamsi)
—	—	—	Juoda

Įvairias spalvas bei atspalvius taip pat galima gauti, naudojant tris papildomas pagrindines spalvas — geltoną, purpurinę, žydrą. Toks spalvų gavimo būdas vadinamas subtraktyviuoju. Pavyzdžiui, pro geltoną šviesos filtrą baltas popieriaus lapas matomas geltonos spalvos, nes tas filtras sugeria iš baltos šviesos mėlynuosius, o praleidžia tik raudonuosius ir žaliuosius spindulius, kurie (prisiminkime adityvųjį spalvų gavimo principą, žr. 32 lentelę) mums sukelia geltonos spalvos pojūtį. Atitinkamai pro purpurinį šviesos filtrą baltą popierių matysime purpurinį ir t. t.

Sudėję kartu geltoną ir purpurinį šviesos filtrus, įsitikinsime, kad tie filtrai praleis tik raudonuosius spindulius, — baltas popierius atrodys raudonos spalvos. Analogiškai kartu sudėti žydras ir purpurinis filtrai duos violetinę spalvą ir t. t. Panašų efektą gausime, jei vietoj šviesos filtrų bus kitos skaidrios spalvotos medžiagos (pvz., emulsijos sluoksniai).

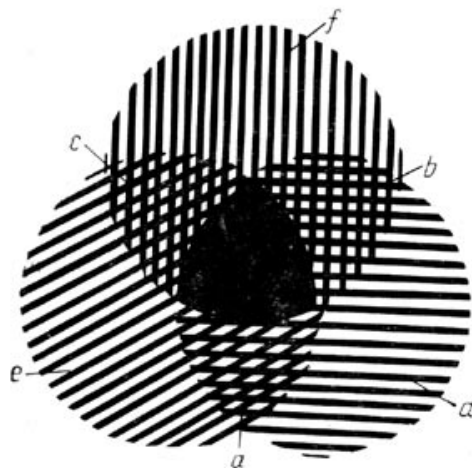
33 lentelėje parodyta, kokios gaunamos spalvos, maišant įvairiais santykiais tris papildomas spalvas.

33 lentelė

Papildomų spalvų maišymas (Subtraktyvusis būdas)

Šviesos filtrų spalva ir sodrumas %

geltona	purpurinė	žydra	Gaunama spalva
100	100	100	Juoda
100	100	—	Raudona
100	—	100	Žalia
—	100	100	Mėlyna
50	50	—	Raudona (šviesi)
100	25	100	Žalia (tamsi)
100	25	25	Geltona (tamsi)
50	—	100	Žalia (šviesi)
50	50	50	Pilka
25	25	25	Pilka (šviesi)
—	—	—	Balta



9.2 pav. Spalvų gavimas substraktyviuoju būdu: a — žalia spalva, b — raudona spalva, c — mėlyna spalva, d — geltona spalva, e — žydra spalva, f — purpurinė spalva

Spalvotosios medžiagos turi tris fotoemulsijos sluoksnius, kurie yra įjautrinti skirtingoms spalvoms. Viršutinis sluoksnis yra jautrus tik mėlyniesiems spinduliams. Beje, mėlyniesiems spinduliams yra jautrūs ir sekantys du sluoksniai, todėl tarp viršutinio ir vidurinio sluoksnių užliejamas geltonos spalvos tarp-sluoksnis, kuris gerokai sulaiko violetinius, mėlynus ir žydrus spindulius. Vidurinis emulsijos sluoksnis yra jautrus žaliems spinduliams, o apatinis — raudoniesiems. Taigi fotografuojamo vaizdo spalvos fiksuojamos tik tame emulsijos sluoksnyje, kuris yra jautrus tai spalvai. Iš mėlynos, žalios ir raudonos spalvos emulsijoje susidaro papildomos spalvos bei atspalviai. (Balta spalva veikia vienodai visus tris sluoksnius, o į juodą jie visai nereaguoja.)

Kiekviename šviesai jautriame sluoksnyje, be sidabro halogenido, yra įmaišyta organinių medžiagų, vadinamų spalvų komponentais. Ryškinimo metu, toms medžiagoms reaguojant su oksidacijos produktais, sluoksniuose susidaro geltoni, purpuriniai ir žydri dažai, kurie ir sudaro spalvotą negatyvinį atvaizdą.

Spalvotosios emulsijos sluoksniai nėra vienodai jautrūs šviesai. Mažiausiai jautrus yra viršutinis sluoksnis. Vidurinis sluoksnis daromas kiek jautresnis, nes jį pasiekia šviesa, praėjusi pro viršutinį ir filtrinį geltoną sluoksnius. Apatinis sluoksnis turi būti atitinkamai dar jautresnis.

Panašiai sudarytos ir pozityvinės spalvotosios fotomedžiagos. Jų

9.2 paveiksle schemiškai parodytas substraktyvusis spalvų gavimas.

SPALVOTŲJŲ FOTOMEDŽIAGŲ YPATUMAI

Fotografijoje naudojamos spalvotosios negatyvinės, pozityvinės bei inversinės medžiagos. Negatyvinėje medžiagoje spalvos gaunamos „atvirkščios“: žalios spalvos objektai gaunami purpurinės, geltoni — violetinės spalvos ir t. t. Spalvoti pozityvai gaunami iš negatyvų kontaktiniu arba didinimo būdu. Inversiniame spalvotame filme gaunamas pozityvinis spalvotas atvaizdas.

emulsija skiriasi nuo negatyvinių tuo, kad yra sudaryta ne iš keturių, bet iš šešių sluoksnių. Mat tarp pagrindinių emulsijos sluoksnių yra želatininiai tarp-sluoksniai (žr. 3.4 pav.), kurie neleidžia spalviniams komponentams susimaišyti.

Spalvotųjų medžiagų gamyba labai sudėtinga. Sunku gauti gerą atskirų sluoksnių šviesos jautrumo ir kontrastingumo balansą. Tik dalį spalvų iškraipymų pavyksta ištaisyti pozityvinio proceso metu. Dažniausiai spalvotojoje fotografijoje nukenčia žalia ir raudona spalvos. Labiausiai spalvos iškraipomos tada, kai filmas, skirtas fotografuoti dienos šviesoje, naudojamas dirbtinėje šviesoje ir atvirkščiai. Šiuo atveju kiek gerėliau spalvas perduoda maskuoti („M“) negatyviniai filmai. Juos galima atskirti pagal gelsvai oranžinį vualį, kuris matomas, filmą išryškinus. Dažniausiai naudojamų spalvotųjų filmų duomenys surašyti 10 lentelėje (42 psl.), o spalvotųjų popierių — 15 lentelėje (53 psl.).

Kartais fotomėgėjai inversinius filmus naudoja kaip negatyvinę medžiagą (ryškina kaip negatyvus). Taip galima daryti, jeigu nereikia gero spalvų balanso, nes inversinės medžiagos spalviniai komponentai skiriasi nuo negatyvinės.

Iš spalvotų negatyvų galima daryti ne tik spalvotas, bet ir juodas-baltas fotokopijas bei padidintas nuotraukas, naudojant juodą-baltą fotopopierių. Beje, toks juodas-baltas atvaizdas būna šiek tiek neįprastos tonacijos.

Lenkijos LR gaminamas fotopopierius „Pancobrom“ juodoms-baltoms fotokopijoms ir padidintoms nuotraukoms daryti iš spalvotų negatyvų. Jo emulsija yra panchromatinės sensibilizacijos ir todėl negatyvo spalvos pilkoje gamoje neiškraipomos. „Pancobrom“ išleidžiamas tik normalaus kontrastingumo ir apdorojamas visiškoje tamsoje. Ryškinimui tinka bet koks pozityvinis ryškalas, bet gamykla rekomenduoja šitokį:

Vanduo (30—40 °C)	750 ml
Metolis	1,5 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	20 g
Hidrochinonas	6 g
Soda (bevandenis)	20 g
Kalio bromidas	1 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

A. SPALVOTASIS NEGATYVINIS PROCESAS

Fotomėgėjų spalvotąsias juostas priima apdoroti specializuotos fotolaboratorijos. Tačiau negatyvus galima ir patiems išryškinti, nes tam reikalingi tik specialūs tirpalai, o įrankiai ir prietaisai tinka tie patys, kurie naudojami apdorojant juodus-baltus filmus.

Chemines medžiagas spalvotajai fotografijai galima nusipirkti

komplektais. Tačiau daug parankiau turėti atskirus chemikalus ir pasigaminti iš jų reikiamus tirpalus.

Spalvotosios fotografijos tirpalams itin svarbu vandens grynumas. Todėl rekomenduojama tirpalams (ypač ryškalui) imti distiliuotą arba virintą vandenį, o plovimui — filtruotą arba nusistojusį vandenį.

Spalvotasis ryškalas, kaip ir juodas-baltas, susideda iš ryškinančių, konservuojančių, skatinančių ir antivualinių medžiagų.

Negatyvų ryškinimui dažniausiai naudojamas dietilparafenilendiamino hidrosulfatas (T-SS). Tai labai nuodinga medžiaga.

Ryškalui apsaugoti nuo oksidavimosi naudojamas hidroksilamino hidrosulfatas (arba hidrochloridas) ir natrio sulfitas, be kurio hidroksilaminas neveikia.

Ryškinimo eigai paspartinti imamas kalio karbonatas (potašas), o emulsijos vualiumi sumažinti — kalio bromidas. Reikia įsidėmėti, kad kalio bromido kiekis ryškale turi būti minimalus (0,5—2,5 g/l), nes šis chemiklas mažina spalvoto atvaizdo kontrastingumą.

Vartojant nedistiliuotą vandenį, į ryškalo tirpalą reikia pridėti vandenį minkštinančios medžiagos (pvz., natrio heksametafosfato, trilono B).

Spalvotąjį ryškalo ypač reikia saugoti nuo cheminio užteršimo. Pavyzdžiui, mažiausias natrio tiosulfato kiekis pakeičia ryškalo savybes ir sukelia intensyvią vualį. Spalvotoje fotografijoje reikia naudoti chemiškai grynas (х.ч. arba ч.д.а.) medžiagas. Gaminant tirpalus, chemines medžiagas reikia sverti $\pm 1\%$ tikslumu ir tirpinti receptuose nurodyta eile.

ŠALYJE GAMINAMŲ SPALVOTŲJŲ NEGATYVINIŲ FILMŲ APDOROJIMO BŪDAS IR TIRPALAI

Šiuo būdu ir šiais tirpalais galima apdoroti visas mūsų šalyje gaminamas spalvotąsias negatyvines medžiagas.

Operacija	Receptas	Apdorojimo trukmė min	Tirpalo temperatūra °C
Spalv. ryškinimas	1	6—9	20±0,3
Papildomas „	2	5	20±0,3
Fiksavimas „	4	4	18±2
Plovimas vandeniu		10—12	11±3
Balinimas	3	4	20±1
Plovimas vandeniu		5	11±3
Fiksavimas	4	4	18±2
Plovimas vandeniu		15	11±3

Po fiksavimo tolesnes operacijas galima atlikti šviesoje.

1 Spalvotasis negatyvinis ryškalas

Tinka visoms mūsų šalyje gaminamoms negatyvinėms medžiagoms ryškinti.

A tirpalas

Vanduo (maždaug 30 °C)	500 ml
Natrio heksametafosfatas	2 g
Hidroksilamino hidrosulfatas	1,2 g
Dietilparafenilendiamino hidrosulfatas	4 g

B tirpalas

Vanduo (maždaug 30 °C)	400 ml
Natrio heksametafosfatas	2 g
Kalio karbonatas (potašas)	60 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	2 g
Kalio bromidas	2 g
Vanduo (šaltas)	iki 500 ml

B tirpalas, be paliovos maišant, mažais kiekiais pilamas į A tirpalą.

2 Papildomo ryškinimo tirpalas

Natrio metabisulfitas	2 g ●
Vanduo (šaltas)	1 l

Pastaba. Jeigu filmo emulsija pūslėjasi, į papildomo ryškinimo tirpalą galima įberti 15 g/l Glauberio druskos.

3 Balalas

Vanduo (maždaug 30 °C)	750 ml
Raudonoji kraujo druska	30 g
Kalio bromidas	15 g
Kalio dihidrofosfatas	17 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

4 Fiksažas

Vanduo (maždaug 50 °C)	700 ml
Natrio tiosulfatas (kristalinis)	200 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	5 g
Natrio (arba kalio) metabisulfitas	2 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

● Natrio metabisulfitas — nepatvari medžiaga, todėl jo kartais tenka dėti daugiau negu 2 g. Tirpalo pH turi būti lygus 6.

168 NEGATYVINIŲ FILMŲ „ORWOCOLOR“ APDOROJIMO BŪDAI IR TIRPALAI

Šiuos filmus galima apdoroti dviem būdais, t. y. naudojant dviejopos sudėties tirpalus. Taikant pirmąjį būdą, naudojamos mažiau nuodingos medžiagos, bet antruoju būdu gaunami geresni rezultatai.

Operacija	Receptas	Apdorojimo trukmė min	Tirpalo temperatūra °C
Pirmasis būdas			
Spalvotasis ryškinimas	Nr. 5 (C-13)	6	20±1/4
Plovimas vandeniui		15	12—15
Balinimas	Nr. 7 (C-57)	5	20±1
Plovimas vandeniui		5	12—15
Fiksavimas	Nr. 9 (C-71)	8	20±1
Plovimas vandeniui		15	12—15
Antrasis būdas			
Spalvotasis ryškinimas	Nr. 6 (C-15)	6	20±1/4
Plovimas vandeniui		15	12—15
Balinimas	Nr. 8 (C-59)	5	20±1/2
Plovimas vandeniui		5	12—15
Fiksavimas	Nr. 9 (C-71)	8	20±1/2
Plovimas vandeniui		15	12—15

Prieš pradėdant ryškinti, patariama filmus 5 min mirkyti 20 °C temperatūros vandenyje. Ryškinant antruoju būdu, galima ryškumą C-15 pakeisti mažiau nuodingu ryškumu C-13, bet tada ryškinimo trukmę reikia pailginti iki 8—10 min.

5 Spalvotasis ryškalas C-13

Vanduo (maždaug 30 °C)	pH=10,7—11 750 ml
Natrio heksametafosfatas	3 g
Hidroksilamino hidrosulfatas	1,2 g
Etiloksietilparafenilendiamino hidrosulfatas	6 g
Potšas	75 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	2 g
Kalio bromidas	2,5 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

6 Spalvotasis ryškalas C-15

Vanduo (maždaug 30 °C)	pH=10,7—11 750 ml
Natrio heksametafosfatas	3 g
Hidroksilamino hidrosulfatas	1,2 g
Dietilparafenilendiamino hidrosulfatas	3 g
Potšas	75 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	2 g
Kalio bromidas	2,5 g
Nitrobenzimidazolo nitratas	0,01 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

7 Balalas C-57

Vanduo (maždaug 30 °C)	pH=6—6,5 750 ml
Raudonoji kraujo druska	100 g
Kalio bromidas	15 g
Kalio dihidrofosfatas	5,8 g
Natrio hidrofosfatas	4,3 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

8 Balalas C-59

Vanduo (maždaug 30 °C)	pH=3—3,3 750 ml
Kalio bichromatas	7 g
Kalio bromidas	20 g
Acto rūgštis (ledinė — 99,8%)	30 ml
Natrio acetatas	4,5 g
Kalio aliuminio alūnas	40 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

9 Fiksažas C-71

Vanduo (maždaug 50 °C)	pH=7,5±0,3 750 ml
Natrio tiosulfatas (kristalinis)	200 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Operacija	Receptas	Apdorojimo trukmė min	Tirpalo tempe- ratūra °C
Ryškinimas	Nr. 6a (C-15a)	6	20±0,25
Papildomas ryškinimas	Nr. 10 (C-207)	5	20
Plovimas vandeniui		15	19—21
Balinimas	Nr. 11 (C-55)	5	20
Plovimas vandeniui		5	19—21
Fiksavimas	Nr. 9 (C-71)	5	20
Plovimas		15	19—21

Prieš pradėdant ryškinti, patariama filmą 5 min mirkyti 20 °C temperatūros vandenyje.

6a Spalvotasis ryškalas C-15a

Natrio heksametafosfatas	2 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	2 g
Hidroksilamino hidrosulfatas	1,5 g
Kalio bromidas	2,5 g
Nitrobenzimidazolas	0,01 g
T-SS	3 g
Potąšas	75,0 g
Vanduo	iki 1 l

10 Papildomo ryškinimo tirpalas C-207

Natrio sulfatas	30,0 g
Kalio bromidas	0,2 g
Ryškalas C-15a	30,0 ml
Vanduo	iki 1 l

11 Balalas C-55

Raudonoji kraujo druska	40,0 g
Kalio bromidas	15,0 g
Kalio dihidrofosfatas	25,0 g
Vanduo	iki 1 l

BENDROS ŽINIOS

Apdorojus specialiu būdu inversinius filmus, gaunami pozityviniai atvaizdai — skaidrės. Juodas-baltas skaidres galima gauti, inversiniu būdu apdorojus kontrastingus juodus-baltus negatyvus. Spalvotoms skaidrėms tinka tik tam tikslui išleidžiamos fotomedžiagos, kurios ženklinamos raidėmis „O“ (obratimaja), „U“ (umkehr) arba „R“ (reversal).

Inversinis procesas — sudėtingas ir labai tikslus. Norint išvengti klaidų, reikia susipažinti su atskirų jo operacijų paskirtimi.

1. Juodame-baltame ryškale emulsijos sidabro halogenidas paverčiamas metaliniu sidabru. Ši operacija labai svarbi. Reikia stengtis, kad sidabro druskos būtų kiek galima pilniau redukuotos (2/3). Tam tikslui naudojami specialūs energingai veikiantys ryškalai, panašūs į tuos, kuriais apdorojamos pozityvinės medžiagos.

Jeigu inversiniai filmai juodame-baltame ryškale ryškinami per trumpai arba ryškalas jau iš dalies išseiktas, pasenęs ar per šaltas, neišgaunama viso emulsijos jautrumo. Skaidrės būna per tamsios.

Ryškinant ilgiau negu nustatyta arba šiltesniame ryškale, filmo jautrumas padidėja. Todėl, jeigu filmas eksponuotas normaliai, skaidrės gaunamos per šviesios, tarsi filmas būtų pereksponuotas.

2. Viena iš svarbių operacijų yra išryškinto filmo apšvietimas. Filmą reikia apšviesti tolygiai iš abiejų pusių po 1,5 min 300 W galimumo lempa, esančia 1 m atstumu. Apšviesti trumpiau negu 3 min nerekomenduojama.

Apšviesto filmo tolesnį apdorojimą, reikalui esant, galima suskaidyti: filmą galima išdžiovinti ir suvyniotą laikyti iki vėlesnio apdorojimo.

3. Antruoju spalvotuoju ryškiniu galima reguliuoti spalvų sodrumą skaidrėse. Norint gauti intensyvesnes spalvas, reikia šiek tiek pailginti jo trukmę.

4. Inversiniam procesui turi nemažą reikšmę filmo plovimas vandeniui tarp atskirų operacijų. Plauti reikia intensyviai ir ne trumpiau negu nurodyta.

Operacija	Receptas	Apdorojimo trukmė min	Tirpalo temperatūra °C
Juodas-baltas ryškinimas	Nr. 12	8—14	25±0,3
Skalavimas vandeniu		2	15±3
Stabdymas	Nr. 13 (C-37)	2—3	20±1
Plovimas vandeniu		5	15±3
Apšvietimas		2—3	
Spalvotasis ryškinimas	Nr. 14	8—10	25±0,3
Plovimas vandeniu		20	15±3
Balinimas	Nr. 15	5	20±1
Plovimas vandeniu		5	15±3
Fiksavimas	Nr. 16	5	20±1
Plovimas vandeniu		15	15±3

Pastabos: 1. Po apšvietimo tolesnės operacijos atliekamos šviesoje.

2. Jeigu inversinis filmas ЦО po pirmojo ryškinimo plaunamas 15 min, galima stabdymo tirpalo visai nenaudoti ir atlikti apšvietimo operaciją.

12 Juodas-baltas ryškalas

	pH=10±0,1
Vanduo (maždaug 30 °C)	750 ml
Trilonas B	2 g
Boraksas	15 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	40 g
Hidrochinonas	4,5 g
Fenidonas	0,25 g
Potąšas	20 g
Kalio bromidas	2 g
Kalio rodanidas	2,5 g
Kalio jodidas	0,01 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

13 Stabdymo tirpalas C-37

	pH=4,1±0,2 (reguluoti acto rūgštimi)
Vanduo	1 l
Natrio acetatas	15 g
Acto rūgštis (ledinė)	25 ml

14 Spalvotasis ryškalas

A tirpalas

	pH=10,8—11,0
Vanduo (maždaug 30 °C)	500 ml
Trilonas B	1 g
Hidroksilamino hidrosulfatas	1,2 g
T-SS	4 g

B tirpalas

Vanduo	400 ml
Trilonas B	1 g
Potąšas	75 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	2 g
Kalio bromidas	2 g
Vanduo (šaltas)	iki 500 ml

B tirpalas mažais kiekiais supilamas į A tirpalą, be paliovos maišant.

15 Balalas

	pH=6,2—6,4
Raudonoji kraujo druska	100 g
Kalio bromidas	35 g
Kalio dihidrofosfatas	5,8 g
Natrio hidrofosfatas	4,3 g
Vanduo	iki 1 l

16 Fiksažas

Natrio tiosulfatas krist.	160 g
Amonio sulfatas	80 g
Vanduo (maždaug 50 °C)	iki 1 l

SPALVOTŲJŲ INVERSINIŲ FILMŲ „ORWOCHROM“ APDOROJIMO BŪDAS IR TIRPALAI

„Orwochrom“ — vieni geriausių inversinių filmų, platinamų šalies rinkoje. Firmos pageidavimu šie filmai buvo apdorojami tik specializuotose fotolaboratorijose, kas, suprantama, fotomėgėjams sudarė daug nepatogumų. „Filmfabrik Wolfen“ paskelbė šių filmų apdorojimo būdą, kuriuo gali naudotis fotomėgėjai. Tačiau gauti gerus rezultatus nelengva.

Apdorojant filmus, labai svarbu stabili ryškų temperatūra: ryškinimo metu ji gali keistis vos vienu ketvirtadaliu laipsnio! Spalviniam balansui daro įtaką ryškų ir pagalbinių tirpalų senumas, išsieikvojimo laipsnis, vandens, kuriuo plaunama, grynumas ir net tai, koku greičiu sukamas filmas ryškinimo bakelyje. Pavyzdžiui, jeigu filmas nesukamas, ryškinant juodu-baltu ryškumu, vaizdas gaunamas nekontrastingas, neišgaunamas filmo jautrumas švie-

sai (filmas atrodo per mažai eksponuotas), nuotraukose dominuoja melsvas atspalvis. Mėlynas atspalvis gali atsirasti ir tada, kai vandeninyje, kuriuo plaunama, yra geležies priemaišų. Jeigu, ryškinant juodo-baltu ryškalu, filmas sukamas, o spalvotame ryškale — ne, tai atvaizdas turi geltoną bei žalsvą atspalvį. Kai filmas nebūna sukamas, ryškinant juodame-baltame ir spalvotame ryškale, sumažėja jautrumas ir atsiranda mėlynas atspalvis.

Labai svarbu neužtęsti juodo-balto ryškinimo — nuo jo pradžios iki stabdymo turi praeiti lygiai 11 min. Priešingu atveju gali atsirasti pageltimo žymių. Geltonam nuotraukų atspalviui išvengti firma rekomenduoja vietoj balalo C-57 naudoti šios sudėties balalą:

Raudonoji kraujo druska	100 ml
Kalio bromidas	35 g
Natrio acetatas	10 g
Acto rūgštis 60%	5—6 ml

pH=5,0—5,2

Tirpalo rūgštingumas reguliuojamas acto rūgštimi; ją reikia pilti mažais kiekiais, kad pH nepasidarytų mažesnis negu 5. Reikia atminti, kad, raudonajai kraujo druskai jungiantis su rūgštimis, išsiskiria ciano vandenilio dujos, kurios labai pavojingos sveikatai. Mažiau pavojinga naudoti balalą C-57.

Nepatariama naudoti tik ką pagamintų ryškalių — juos reikia 12—14 val. brandinti. Ryškalai laikomi šaltoje vietoje gerai užkimštuose buteliuose be oro tarpo, tinka naudoti kelis mėnesius. Pagalbinius tirpalus patariama laikyti ne ilgiau kaip 4 savaites, o regeneracinius (atnaujinančius) tirpalus — 2 savaites.

1 l (ryškalo) galima apdoroti 7—8 filmus.

Operacija	Receptas	Apdorojimo trukmė min	Tirpalo temperatūra °C
Juodas-baltas ryškinimas	Nr. 17 (C-07)	10	25±0,25
Skalavimas vandeniu		1	12—15
Stabdymas	Nr. 13 (C-37)	2	20—25
Plovimas vandeniu		5	12—15
Apšvietimas (500 W lempa, 1 m atstumu, po 2,5 min iš abiejų pusių)		5	
Spalvotasis ryškinimas	Nr. 19 (C-17)	10	25±0,25
Plovimas vandeniu		20	11—15
Balinimas	Nr. 20 (C-57a)	5	20—25
Plovimas vandeniu		5	12—15
Fiksavimas	Nr. 9 (C-71)	5	20—25
Plovimas vandeniu		15	12—15
Mirkymas 0,5% PAM tirpale (134 psl.)		1	12—15

Juodo-balto ryškinimo ryškalis C-07

	pH=10±0,1
Vanduo (maždaug 30 °C)	750 ml
Natrio heksametafosfatas	2 g
Boraksas (kristalinis)	15 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	40 g
Hidrochinonas	4,5 g
Fenidonas (tirpinti atskirai 10 ml spirito)	0,25 g
Potšas	25 g
Kalio bromidas	2 g
Kalio rodanidas	2 g
Kalio jodidas (neviršyti normos!)	0,007 g (arba 7 ml 0,1% tirpalo)
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Ryškalo C-07 regenerorius

	pH=9,7—9,8
Vanduo (maždaug 30 °C)	750 ml
Natrio heksametafosfatas	2 g
Boraksas (kristalinis)	15 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	42 g
Hidrochinonas	6,6 g
Fenidonas (tirpinti atskirai 10 ml spirito)	0,26 g
Potšas	25 g
Kalio rodanidas	2 g
Kalio jodidas (neviršyti normos!)	0,01 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Spalvotasis ryškalis C-17

	pH=10,9±0,1
Vanduo (maždaug 30 °C)	750 ml
Natrio heksametafosfatas	3 g
Hidroksilamino hidrosulfatas	1,5 g
Diethylparafenilendiamino hidrosulfatas	4 g
Potšas	75 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	3 g
Kalio bromidas	2 g
Vanduo (šaltas)	1 l

Balalas C-57a

	pH=5,2±0,2
Vanduo (maždaug 30 °C)	750 ml
Raudonoji kraujo druska	100 g
Kalio bromidas	15 g
Kalio dihidrofosfatas	25 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Geltoną atspalvį galima susilpninti vienu iš šių tirpalų:

Nr. 1. Soda (beandenė)	50 g
Natrio cholinė rūgštis	25 g
Vanduo	iki 1 l

Silpninama tol, kol išnyksta nepageidaujamas atspalvis.

Nr. 2. Vario sulfatas	25 g
Valgomoji druska	25 g
Vanduo	iki 500 ml

Į tirpalą Nr. 2, be paliovos maišant, mažais kiekiais įpilama 25% amoniako skiedinio (maždaug 30—50 ml), kad ištirptų vario sulfato nuosėdos. Darbui tirpalas skiedžiamas vandeniu santykiu 1:9. Silpninama, kol išnyksta atspalvis.

Purpurinį atspalvį galima susilpninti vienu iš šių tirpalų:

Nr. 1. A tirpalas	
Metaamino benzoinės rūgšties chloro hidratas	8 g
Vanduo	250 ml
B tirpalas	
Boraksas	8 g
Vanduo	250 ml

Iš pradžių filmas 8 min mirkomas A tirpale. Emulsija įgauna mėlyną atspalvį, kuris, plaunant 5 min vandeniu, pasikeičia. Vėliau filmas 3 min mirkomas B tirpale.

Nr. 2. Vyno rūgštis	150 g
Vanduo	iki 1 l

Silpninimo trukmė 0,5—2 min.

Nr. 3. Druskos rūgštis (koncentruota)	20 ml
Vanduo	1 l

Silpninimo trukmė 3—10 min.

Nr. 4. Natrio hiposulfitas (bisulfitas)	10 g
Vanduo	1 l

Silpninimo trukmė 1 min.

Bet kuriuo iš tirpalų Nr. 2—4 apdorotas filmas nuskalaujamas vandeniu ir atgaivinamas šarminiu tirpalu:

Natrio fosfatas (trivalentis)	10 g
Vanduo	1 l

Po to filmas 15—20 min intensyviai plaunamas tekančiu vandeniu.

Norint susilpninti raudoną (purpurinis + geltonas) atspalvį, reikia recepto Nr. 1 A tirpalą pakeisti 18% natrio hiposulfito (bisulfito) tirpalu.

Žydrą atspalvį galima susilpninti, mirkant filmą nuo 10 min iki kelių valandų paprasto fiksažo tirpale. Šiek tiek energingesni yra šie tirpalai:

Nr. 1. Vandenilio peroksidas 3%	150 ml
Natrio šarmas 2% tirpalas	150 ml
Vanduo	iki 1 l

Keičiant vandenilio peroksido skiedinio koncentraciją, galima keisti žydros spalvos silpninimo trukmę.

Nr. 2. Natrio peroksidas ●	5 g
Vanduo	1 l

Silpninimo trukmė — pagal reikalą.

Nr. 3. Acetilacto rūgštis	4 g
Soda (beandenė)	4 g
Vanduo	1 l

Silpninimo trukmė 2 min.

Nr. 4. Amidolis	1,5 g
Metilo alkoholis	9 ml
Vanduo	1 l

Silpninimo trukmė — kiek reikia.

Norint susilpninti visas tris spalvas, filmas 30 s mirkomas šiame tirpale:

Kalio permanganatas	10 g
Sieros rūgštis (koncentruota)	10 ml
Vanduo	1 l

Sieros rūgštis lašinama į vandenį, kai būna visiškai ištirpęs kalio permanganatas.

Susilpnintas filmas intensyviai nuplaunamas tekančiu vandeniu. Emulsija nuo permanganato lieka nusidažiusi ruda spalva, kurią reikia pašalinti 5% kalio metabisulfato tirpalu. Galutinis plovimas vandeniu — 15 min. Jei reikia, silpninimo procedūrą galima pakartoti.

SPALVOTŲJŲ FILMŲ, IŠRYŠKINTŲ JUODOS-BALTOS FOTOGRAFIJOS RYŠKALAIŠ, ATGAIVINIMAS

Kartais apsirikus spalvotasis filmas išryškinamas juodiems-baltiems filmams skirtu ryškalu. Tokiame filme dėl nepašalinto filtrinio sluoksnio esti tik juodo-balto atvaizdo užuomazga. Specialiai apdorojant, filmą galima paskaidrinti ir iš dalies sugrąžinti spalvas.

● Natrio peroksidas sąlytyje su vandeniu gali uždegti organines medžiagas, todėl su juo reikia elgtis atsargiai.

Operacija	Receptas	Apdorojimo trukmė min	Tirpalo temperatūra °C
Spalvotas negatyvinis filmas			
Plovimas vandeniui		15	15—20
Balinimas	Nr. 20 (C-57a)	5	20
Plovimas vandeniui		15	15—20
Spalvotasis ryškinimas	Nr. 19 (C-17)	10—12	20
Plovimas vandeniui		15	15—20
Balinimas	Nr. 20 (C-57a)	5	20
Plovimas vandeniui		5	15—20
Fiksavimas	Nr. 9 (C-71)	5	20
Plovimas vandeniui		15	15—20

Spalvotas inversinis filmas

Plovimas vandeniui		15	17—20
Balinimas	Nr. 20 (C-57a)	5	20
Plovimas vandeniui		15	17—20
Apšvietimas (iš abiejų pusių)		5	
Spalvotasis ryškinimas	Nr. 19 (C-17)	6—10	25 ●
Plovimas vandeniui		15	17—20
Balinimas	Nr. 20 (C-57a)	5	20
Plovimas vandeniui		5	17—20
Fiksavimas	Nr. 9 (C-71)	5	20
Plovimas vandeniui		15	17—20

Spalvotųjų pozityvinių filmų „Orwocolor“ ryškinimo būdas ir tirpalai

Operacija	Receptas	Apdorojimo trukmė min	Tirpalo temperatūra °C
Spalvotasis ryškinimas	Nr. 6 (C-15)	12—14	20 ± 1/4
Skalavimas vandeniui		1/2	12—15
Stabdymas	Nr. 21 (C-35)	5—8	20 ± 1
Plovimas vandeniui		15	12—15
Balinimas	Nr. 20 (C-57a)	5	20 ± 1
Plovimas vandeniui		5	12—15
Fiksavimas	Nr. 9 (C-71)	5	20 ± 1
Plovimas vandeniui		15	12—15

● 25 °C temperatūroje ryškinamos „Orwochrom“ medžiagos; visos kitos — 20 °C.

21 Stabdymo tirpalas C-35

Vanduo (maždaug 30 °C)	pH = 4—4,5 750 ml
Natrio sulfitas (bevandenis)	7,5 g
Natrio acetatas	15 g
Acto rūgštis	25 ml
Kalio alūnas	25 g
Natrio tiosulfatas (bevandenis arba kristalinis)	128 g
Vanduo (šaltas)	200 g iki 1 l

SPALVOTŲ GRAFIKŲ IR PIEŠINIŲ REPRODUKAVIMAS

Grafikos kūriniams ir piešiniams reprodukuoti naudojamos specialios spalvotosios fototechninės medžiagos. Norint reprodukuoti su spalvotuoju DC arba panašios rūšies filmu, reikia taikyti šį apdorojimo būdą:

Operacija	Receptas	Apdorojimo trukmė min	Tirpalo temperatūra °C
Spalvotasis ryškinimas	Nr. 22	10	18—20
Skalavimas		1	13—21
Stabdymas	Nr. 13 (C-37)	3	18—20
Skalavimas		1	13—21
Fiksavimas	Nr. 9 (C-71)	4	18—20
Plovimas		10	13—21
Balinimas	Nr. 7 (C-57)	4	18—20
Plovimas		3	13—21
Fiksavimas	Nr. 9 (C-71)	3	18—20
Plovimas		10	13—21

22 Spalvotasis ryškalas

Natrio heksametafosfatas	pH = 10,7—11,0 3 g
Hidroksilamino sulfatas	2 g
T-32	7 g
Potšas	75 g
Natrio sulfitas	0,5 g
Kalio bromidas	0,5 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

JUODŲ-BALTŲ NUOTRAUKŲ DARYMAS IŠ SPALVOTŲ SKAIDRIŲ

Iš spalvotų skaidrių juodos-baltos nuotraukos paprastai spausdinamos iš negatyvo, nukopijuoto iš skaidrės. Tai — gana sudėtingas ir, kaip paaiškėjo, nereikalingas procesas. Juodą-baltą nuotrauką galima pasidaryti tiesiog iš spalvotos skaidrės, taikant inversinį apdorojimą. Naudojami du būdai:

1) nuotrauka apdorojimo metu apšviečiama ir dar kartą ryškinama;

2) nuotrauka juodinama.

Abiem atvejais kopijuojant bei didinant fotopopierių reikia 3—4 kartus pereksponuoti.

Inversinio apdorojimo operacijos šitokios:

Operacija	Apdorojimo trukmė min, taikant	
	apšvietimą	juodinimą
Pirmasis ryškinimas	4—5	4—5
Skalavimas vandeniui	0,5	0,5
Balinimas	1—1,5	1—1,5
Plovimas vandeniui	1—3	1—3
Skaidrinimas	4—5	4—5
Plovimas vandeniui	1—1,5	1—1,5
Apšvietimas	1—1,5	—
Antrasis ryškinimas	2—3	—
Juodinimas	—	2—3
Fiksavimas	2—3	2—3
Plovimas vandeniui	60	60

Inversinis procesas iki apšvietimo (1 būdas) atliekamas, esant apsauginiam laboratoriniam apšvietimui, tolesni procesai — normaliam apšvietimui.

Pirmasis ryškalas

Vanduo (maždaug 30 °C)	750 ml
Metolis	1 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	30 g
Hidrochinonas	10 g
Potšas	40 g
Kalio bromidas	5 g

Kalio rodanidas	2 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Balalas

Vanduo	1 l
Kalio bichromatas	5 g
Sieros rūgštis (koncentruota)	5 ml

Skaidrinimo tirpalas

Vanduo (maždaug 30 °C)	750 ml
Natrio sulfitas (bevandenis)	200 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Antrasis ryškalas

Vanduo (maždaug 30 °C)	750 ml
Metolis	2 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	30 g
Hidrochinonas	8 g
Potšas	40 g
Kalio bromidas	2 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Juodinimo tirpalas

Vanduo	750 ml
Tiošlapalas	10 g
Natrio hidroksidas	30 g
Vanduo	iki 1 l

Juodinimo tirpalas nepatvarus. Jį reikia pagaminti prieš pat naudojimą. Be to, nuotraukas galima juodinti hidrosulfito arba natrio sulfido 3—4% tirpalu.

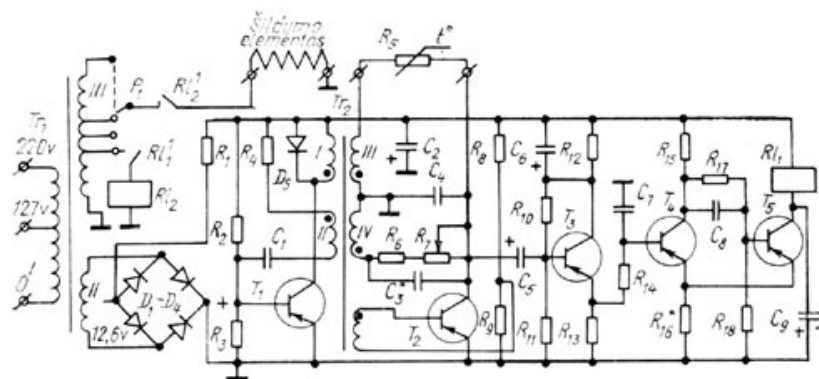
C. SPALVOTASIS POZITYVINIS PROCESAS

BENDROS ŽINIOS

Spalvotasis pozityvinis procesas yra vienas sudėtingesnių fotografijos darbų. Darant fotokopijas bei didinant nuotraukas be pagalbinių priemonių, nuotraukose tinkamų spalvų beveik neįmanoma gauti. Visų pirma čia turi reikšmės fotopopieriaus ir negatyvinės emulsijos nesuderinamumas. Spalvų iškraipymui taip pat daro įtaką tirpalų sudėtis, jų temperatūra, išsieikvojimo laipsnis, šviesos šaltinis, apdorojimo trukmė ir kt. Spalvoms nuotraukose subalansuoti pramonė išleidžia substraktyviajam būdai skirtus specialius korekcinius šviesos filtrus įvairių dydžių: 6×6 cm, 7,5×7,5 cm, 9×9 cm ir 13,5×13,5 cm. Korekcinių filtrų rinkinį sudaro 33 filtrai: 11 geltonos, 11 purpurinės ir 11 žydros spalvos. Kiekvienas

filtras yra kitokio sodrumo ir žymimas procentais (05, 10, 20, ... 99). Pagal tarptautinį susitarimą filtrams žymėti nustatyta tokia eilės tvarka: geltoni, purpuriniai, žydri. Pavyzdžiui, parašyti skaičiai 70 00 40 reiškia, kad paimti 70% geltonos ir 40% žydros spalvos filtrai (purpurinis filtras nenaudotas).

Pozityviniam procesui geriausias šviesos šaltinis yra paprastos kaitrinės elektros lempos, nes jų šviesos spalvinė temperatūra yra artima 2850 K, būtent tokia, kokiai sensibilizuota visa spalvotoji pozityvinė medžiaga. Labai svarbu, kad būtų pastovi tinklo įtampa, nes, įtampai svyruojant, didintuvo lempa nevienodai



9.3 pav. Termoregulatoriaus, palaikančio pastovią tirpalo temperatūrą, schema

kaista ir skleidžia nepastovios spalvinės temperatūros bei nevienodo stiprumo šviesą. Elektros įtampai reguliuoti naudojami autotransformatoriai arba įtampos stabilizatoriai. Pastarieji labiau priimtini, nes įtampą reguliuoja automatiškai.

Geriems rezultatams gauti reikalinga tiksli ekspozicijos trukmė ir pastovi tirpalų temperatūra. Ekspozicijai reguliuoti tinka laiko rėlė arba specialus ekspozicinis laikrodis, veikiantis 0,1 s tikslumu. Kiek sunkiau palaikyti tikslią, pastovią tirpalų (ypač spalvotojo ryškalo) temperatūrą, jeigu patalpos temperatūra neatitinka reikalaujamos.

Pozityviniame procese tirpalų temperatūra gali būti aukštesnė (iki 25 °C) arba žemesnė (iki 18 °C) negu reikalaujama, bet tiksliai tokia, kokioje buvo atlikti spalvų koregavimo bandymai.

Fotomėgėjų sąlygomis per šiltus tirpalus galima ataušinti šaltu vandeniu, o šaltus — pašildyti elektros šildymo prietaisais. Visi šie būdai atima daug laiko ir ne visada jais galima pasikliauti, ypač kai ryškalo temperatūra gali svyruoti ne daugiau kaip 0,5 °C.

Praktikoje išbandytas ir davė gerus rezultatus inž. R. Šurnos ir kt. pagamintas termoregulatorius su kontrolės ir reguliavimo įtaisais (9.3 pav.) (autorinių teisių pažymėjimas Nr. 275558; autoriai R. Šurna, A. Lašas ir V. Galkauskas). Termoregulatoriaus aprašymas paskelbtas 1970 m. leidinyje «Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки».

SPALVŲ KOREGAVIMO BŪDAI

Ant fotopopieriaus įpakavimo, be kitų duomenų, nurodoma, ko-kioms spalvoms emulsijos sluoksnis nėra sukoreguotas. Pavyzdžiui, jeigu ant spalvotojo fotopopieriaus voko pažymėta „00 70 30“, tai reiškia, kad, darant pirmąją kopiją, reikia naudotis su 70% purpuriniu ir 30% — žydruoju balansiniais filtrais (БФ). Balansiniai filtrai yra ne kas kita, kaip kompensaciniai filtrai, reikalingi spalvotajam atvaizdui toje emulsijoje koreguoti. Taigi, darant pirmąjį bandymą, reikia iš karto įvesti balansinių filtrų pataisą.

Beje, ne visuomet pirmasis bandymas duoda gerus rezultatus. Negatyvas gali neatitikti spalvotojo popieriaus fabriko korekcijos (БФ) bei tirpalų sudėties. Tada spalvas tenka patiems balansuoti korekciniais filtrais.

Darant pozityvus, spalvoms koreguoti yra daug būdų ir priemonių, tačiau fotomėgėjams prieinamiausias ir labiau paplitęs yra bandymų kartojimo būdas. Pirmiausia padaroma „nulinė kopija“ (nenaudojant balansinių filtrų). Kopijos spalvos įvertinamos dienos (arba jos imitacijos) šviesoje. Jeigu kopija turi kokį nors nepageidautiną atspalvį, reikia parinkti atitinkamos spalvos filtrą arba filtrų kombinaciją. Pavyzdžiui, jeigu kopijoje vyrauja geltonas atspalvis, tai reikia panaudoti geltonos spalvos korekcinį filtrą tam atspalviui panaikinti. Kitaip tariant, korekcinį filtrų spalva ir sodrumas (%) turi maždaug atitikti spalvą, kuri dominuoja nuotraukoje. Pavyzdžiui, norint sumažinti žalią atspalvį, reikia kombinuoti geltoną filtrą su žaliu ir pan.

Darant nulinę kopiją, nustatoma ne tik spalvų balanso stoka, bet ir pradinė ekspozicijos trukmė. Spalvotojo fotopopieriaus jautrumas šviesai yra beveik toks pat, kaip ir juodo-balto „Unibrom“ tipo. Naudojant korekcinis šviesos filtrus, ekspozicijos trukmė pailgėja. Norint tiksliai apskaičiuoti tą pailgėjimą, reikia žinoti, kokios spalvos, kokio sodrumo (%) ir kiek filtrų naudojama spalvoms koreguoti. Mat geltonos spalvos filtrai beveik nedaro įtakos ekspozicijos trukmei, purpurinės spalvos — daro nedidelę, o žydrieji — didelę įtaką.

Vienas filtras priklausomai nuo sodrumo pailgina ekspozicijos trukmę šitiek:

Koeficientai ekspozicijos trukmei apskaičiuoti

Geltonas	Santykinis ekspozicijos pailgėjimas, kai naudojami filtrai				Koeficientas
	folijiniai filtrai	1 stiklinis filtras	2 stiklin. filtrai	3 stikliniai filtrai	
5—50 — 10% 60—99 — 20% ir t. t.	10%	—	—	—	1,1
Purpurinis	20%	10%	—	—	1,2
	30%	20%	10%	—	1,3
	40%	30%	20%	—	1,5
	50%	40%	30%	—	1,6
	60%	50%	40%	30%	1,8
	70%	60%	50%	40%	2,0
	80%	70%	60%	50%	2,1
	90%	80%	70%	60%	2,4
	100%	90%	80%	70%	2,6
	110%	100%	90%	80%	2,9
	120%	—	100%	90%	3,1
	130%	—	110%	100%	3,4
	140%	—	120%	110%	3,8
	150%	—	130%	120%	4,2
	160%	—	140%	130%	4,6
	170%	—	150%	140%	5,0
Žydras	180%	—	160%	150%	5,6
	190%	—	170%	160%	6,1
	200%	—	180%	170%	6,7
	210%	—	190%	180%	7,4
	220%	—	200%	190%	8,1
	230%	—	—	200%	9,0
	240%	—	—	210%	9,9
	250%	—	—	220%	10,8
	—	—	—	230%	11,9
	—	—	—	240%	13,1
	—	—	—	250%	14,5
	—	—	—	—	—

P a v y z d y s. Nuotraukos žaliame atspalviui panaikinti reikalingi šitokie korekciniai filtrai: 30 00 50. Pradinis (be filtrų) išlaikymas — 2,5 s. Pagal lentelę geltonasis filtras sulaiko tik 10% šviesos, žydrasis — visus 50%; 10+50=60%. Čia taikomi du stikliniai filtrai, todėl ekspozicijos trukmės pailgėjimo koeficientą turime ieškoti „2 stiklinių filtrų“ skiltyje. Ties skaičiumi „60%“ randame koeficientą „2,1“. Pradinę ekspozicijos trukmę padauginę iš koeficiento, gausime ieškomą trukmę:

$$2,5 \times 2,1 = 5,25 \approx 5,3 \text{ s.}$$

Ekspozicijos trukmės pailgėjimą dar lemia ir stiklai, tarp kurių įklijuotos šviesos filtrų folijos. Stiklo pafaisa nereikalinga, jeigu naudojami folijiniai šviesos filtrai.

ŠALYJE GAMINAMŲ SPALVOTŲJŲ FOTOPOPIERIŲ APDOROJIMAS

Φ-2 markės fotopopierių apdorojimo būdas

Operacija	Receptas	Apdorojimo trukmė min	Tirpalų temperatūra °C
Spalvotasis ryškinimas	23	3	18±0,5
Plovimas vandeniu		3—6	ne aukštesnė kaip 18
Fiksavimas	24	5	18±1
Sekančios operacijos gali vykti šviesoje			
Plovimas vandeniu		3	ne aukštesnė kaip 18
Balinimas	25	3	18±1
Plovimas vandeniu		3	ne aukštesnė kaip 18
Fiksavimas	27	3	18±1
Plovimas		15	ne aukštesnė kaip 18
Stabilizavimas	28	5	18±1
Džiovinimas			ne aukštesnė kaip 80

Apdorojant Φ-2 spalvotus fotopopierius, labai svarbu laikytis nustatyto plovimo režimo.

Vandens temperatūra °C	Plovimo trukmė min
7—9	6
10—12	5
13—14	4
15—16	4
17—18	3

Φ-4 ir Φ-5 markių fotopopierių apdorojimo būdas

Operacija	Receptas	Apdorojimo trukmė min	Tirpalų temperatūra °C
Spalvotasis ryškinimas	23	5	20±0,5
Plovimas vandeniu		1	ne aukštesnė kaip 18
Fiksavimas	24	4	18±1
Sekančios operacijos gali vykti šviesoje			
Plovimas vandeniu		4—5	10—22
Balinimas-fiksavimas	26	7—10	18—22
Plovimas vandeniu		15	10—22
Džiovinimas			ne aukštesnėje kaip 80 °C temperatūroje

23 Spalvotasis ryškalas

A tirpalas

Vanduo (maždaug 30 °C)	500 ml
Natrio heksametafosfatas	4 g
Hidroksilamino hidrosulfatas	2 g
Etiloksietilparafenilendiamino hidrosulfatas	4,5 g

B tirpalas

Vanduo (maždaug 30 °C)	400 ml
Potašas	80 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	0,5 g
Kalio bromidas	0,5 g
Vanduo (šaltas)	iki 500 ml

Etiloksietilparafenilendiamino hidrosulfatas gali būti pakeistas di-
etilparafenilendiamino hidrosulfatu — 3 g/l. Maišant tirpalas A pi-
lomas į tirpalą B.

24 Fiksuojantis tirpalas

Vanduo (maždaug 50 °C)	750 ml
Natrio tiosulfatas (kristalinis)	200 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	5 g
Kalio metabisulfitas	12 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

25 Balalas

Vanduo (maždaug 30 °C)	750 ml
Kalio dihidrofosfatas	12 g
Natrio hidrofosfatas	8 g
Raudonoji kraujo druska	30 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

26 Fiksuojantis balalas

Vanduo (maždaug 50 °C)	750 ml
Trilono B geležies druska	30 g
Natrio tiosulfatas (kristalinis)	170 g
Tiošlapalas	5 g
Boraksas	10 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

27 Fiksažas

Vanduo (maždaug 50 °C)	750 ml
Natrio tiosulfatas (kristalinis)	100 g
Boro rūgštis	10 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Jeigu tirpalas gaminamas ilgesniam laikui, į jį rekomenduojama
įberti konservuojančios medžiagos — benzosulfininės rūgšties nat-
rio druskos 2 g/l.

28 Stabilizuojantis tirpalas

Vanduo (maždaug 30 °C)	750 ml
Optinis balalas	1 g
Formaldehidas 40%	10 ml
Glicerinas	10 ml
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Optinis balalas Reliuksas, Vaistoneris ir kt. gali būti pakeisti skal-
bimo priemone „Žuvėdra“, OOB (5 g/l).

„Raduga“ ir „Fotocvet-6“ markių fotopopierių apdorojimo būdas

Operacija	Receptas	Tempera- tūra °C	Trukmė min	Tempera- tūra °C	Trukmė min
Spalvotasis ryškinimas	Nr. 29 (ЦПР)	20±0,5	9	25±0,3	6
Stabdymas	Nr. 30 (ЦОП)	20±2	2	25±2	1
Fiksavimas	Nr. 31 (ЦФР)	20±2	4	25±2	2
Plovimas vandeniui		20±5	5	23±5	2
Balinimas- fiksavimas	Nr. 32 (ЦОФР)	20±2	6	25±2	4
Plovimas vandeniui		20±2	5	23±5	2
Emulsijos kietinimas	Nr. 33 (ЦДР)	20±2	5	25±2	2
Plovimas vandeniui		20±5	10	23±5	5
Stabilizavimas	Nr. 34 (ЦСР)	20±2	2	25±2	1
Džiovinimas		70±10		70±10	

Žemiau pateikiami minėtų tirpalų receptai.

Hidroksilamino hidrosulfatas
T-32
Natrio sulfitas (bevandenis)
Kalio bromidas
Soda (bevandenė)
Vanduo

pH = 10,7 ± 0,2
2,4 g
2,5 g
4,0 g
1,0 g
51,0 g
iki 1 l

Pastaba. Ryškalas apskaičiuotas 0,5 m² fotopopieriaus iš-
ryškinti.

30 Stabdantysis tirpalas ЦОР

Kalio dihidrofosfatas
Natrio hidrofosfatas
Vanduo

pH = 4,6 ± 0,4
6,0 g
1,5 g
iki 500 ml

31 Fiksažas ЦФР

Natrio tiosulfatas (kristalinis)
Kalio metabisulfitas
Natrio acetatas (kristalinis)
Boro rūgštis
Kalio aliuminio alūnas
Vanduo

pH = 4,3 ± 0,1
87,5 g
4,2 g
10,5 g
1,4 g
10,5 g
iki 500 ml

32 Balinantis fiksuojuantis tirpalas ЦОФР

Boraksas
Trilonas B
Trilono B geležies druska
Natrio sulfitas (bevandenis)
Natrio tiosulfatas (kristalinis)
Boro rūgštis
Vanduo

pH = 6,8 ± 0,2
6,35 g
1,9 g
15,0 g
2,6 g
71,0 g
4,85 g
iki 500 ml

33 Kietinantis tirpalas ЦДР

Kalio aliuminio alūnas
Boro rūgštis
Natrio acetatas (kristalinis)
Vanduo

pH = 4,2 ± 0,2
14,0 g
7,0 g
9,1 g
iki 500 ml

34 Stabilizuojantis tirpalas ЦСР

Formalinas
Optinis balalas OOB 1337
arba OOB 2132
Vanduo

pH = 6,5 ± 0,5
5,25 ml
1,05 g
1,05 g
iki 500 g

Spalvotojo popieriaus „Fortecolor-3“ apdorojimo būdas

Operacija	Receptas	Apdorojimo trukmė min	Tirpalų tempe- ratūra °C
Spalvotasis ryškinimas	35	4—8	20 ± 0,5
Skalavimas vandeniui		10—20 s	10—25
Stabdymas	36	5	20 ± 2
Plovimas vandeniui		10	10—25
Balinimas-fiksavimas	37	7—10	20 ± 2
Plovimas vandeniui		10	10—25
Kietinimas	38	5—8	20 ± 2 ne aukštesnė kaip
Džiovinimas			90 °C

Kietinimas reikalingas tik tuo atveju, kai džiovinama karštuoju bū-
du. Tuomet nuotraukos dedamos ant chromo-nikelio plokštelės
tiesiog iš kietinančio tirpalo neskalaus.

Apdorojant nuotraukas visą laiką būtina judinti. Nuo stabdymo
procesą galima tęsti šviesoje.

Žemiau pateikiami „Fortecolor“ tirpalų receptai.

35 Spalvotasis ryškalas

A tirpalas

Vanduo (maždaug 30 °C)
Natrio heksametafosfatas
Natrio sulfitas (bevandenis)
Dietilparafenilendiamino hidrosulfatas
Hidroksilamino hidrosulfatas (arba hidrochloridas)

pH = 10,5 ± 0,2
400 ml
2 g
4 g
3 g
1,2 g

B tirpalas

Vanduo
Natrio heksametafosfatas
Soda (bevandenė)
Kalio bromidas

400 ml
2 g
50 g
0,5 g

Kai cheminės medžiagos būna visiškai ištirpusios, A tirpalas, be
paliovos maišant, supilamas į B tirpalą ir papildomai įpilama van-
dens iki 1 l.

Vanduo (maždaug 50 °C)	pH=5±0,5 750 ml
Natrio tiosulfatas (kristalinis)	200 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	10 g
Kalio metabisulfitas	15 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

37 Fiksuojantis balalas

Vanduo (maždaug 30 °C)	pH=6,5—7,0 750 ml
Etilendiamino tetraacto rūgšties dinatrio druska	59,8 g
Natrio šarmas	9,1 g
Trivalentės geležies chloridas (FeCl ₃ ·6H ₂ O)	25 g
Natrio tiosulfatas (kristalinis)	170 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	10 g
Tiošlapalas	5 g
Boraksas	10 g
Vanduo	iki 1 l

38 Kietinantis tirpalas

Formalinas 30%	80 ml
Vanduo	iki 1 l

„Fortecolor-3“ galima padaryti šiek tiek mažiau blunkantį nuo šviesos, į kietinantį tirpalą pridėjus kokio nors balinančio chemikalo, pvz., „Tinopalio BV“, 4BM arba „Optinolio VD“.

Popieriaus „Fomacolor PN“ ir „Fomacolor PM“ apdorojimo būdas

Operacija	Receptas	Apdorojimo trukmė min	Tirpalų temperatūra °C
Spalvotasis ryškinimas	Nr. 39 (FL 101)	5—10	20±0,2
Skalavimas vandeniu		0,5	16—20
Stabdymas	Nr. 40 (FL 133)	5	18—22
Balinimas-fiksavimas	Nr. 41 (FL 153)	5	18—22
Plovimas vandeniu		10	13—19
Stabilizavimas	Nr. 42 (FL 181)	5	18—22
Džiovinimas			ne aukštesnėje kaip 85 °C

Ryškinant fotopopierių reikia judinti ir stengtis iš ryškalo neišiminti, nes nuo sąlyčio su oru jis vualizuoja. Po stabdymo popieriaus apdorojimą galima tęsti šviesoje.

Popieriaus „Fomacolor PM 20“ apdorojimo būdas

Operacija	Receptas	Apdorojimo trukmė min	Temperatūra °C	Apdorojimo trukmė min	Temperatūra °C
Spalvotasis ryškinimas	Nr. 43 (FL 107) ar Nr. 44 (FL 108)	5	20±0,25	3,5	25±0,25
Skalavimas		0,5	14—20	0,5	14—20
Stabdymas	Nr. 40 (FL 133)	5	18—20	3,5	18—25
Plovimas		5	14—20	3,5	14—20
Balinimas-fiksavimas	Nr. 41 (FL 153)	5	18—20	3,5	23—25
Plovimas		10	14—20	7	14—20
Stabilizavimas	Nr. 45 (FL 185)	5	18—20	3,5	18—25
Džiovinimas			ne aukštesnė kaip 85 °C		

Toliau pateikiami tirpalų „Fomacolor“ popieriui apdoroti receptai.

39 Spalvotasis ryškalas FL 101

(Tinka ir pozityviniam filmui ryškinti.)

A tirpalas	pH=10,4—10,7
Vanduo (maždaug 30 °C)	400 ml
Natrio heksametafosfatas	2 g
Hidroksilamino hidrosulfatas	2 g
Diethylparafenilendiamino hidrosulfatas (T-SS)	3 g
Vanduo (šaltas)	iki 500 ml

B tirpalas

Vanduo	400 ml
Natrio heksametafosfatas	2 g
Potašas	75 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	0,5 g
Kalio bromidas	0,5 g
Vanduo (šaltas)	iki 500 ml

Cheminėms medžiagoms ištirpus, A tirpalas supilamas į B tirpalą. Natrio heksametafosfatą galima pakeisti perpus mažesniu Trilono B kiekiu arba visai nedėti, jeigu naudojamas distiliuotas vanduo. Diethylparafenilendiamino hidrosulfatą galima pakeisti etiloksietilparafenilendiamino hidrosulfatu (T-32) — jo reikia 4,5 g.

Vanduo (maždaug 50 °C)
 Natrio tiosulfatas (kristalinis)
 Natrio sulfitas (bevandenis)
 Kalio metabisulfitas
 Vanduo (šaltas)

pH=5,6—5,8
 700 ml
 200 g
 10 g
 25 g
 iki 1 l

41 Fiksuojantis balalas FL 153

Vanduo (maždaug 30 °C)
 Etilendiamino tetraacto rūgšties natrio
 geležies druska ($C_{10}H_{12}O_8N_2NaFe \cdot H_2O$)
 Trilonas B
 Soda (bevandenis)
 Natrio sulfitas (bevandenis)
 Natrio tiosulfatas (kristalinis)
 Tiošlapalas
 Vanduo (šaltas)

pH=6,8±0,1
 700 ml
 50 g
 5 g
 2 g
 15 g
 150 g
 2,5 g
 iki 1 l

42 Stabilizuojantis tirpalas FL 181

Optinis baltintojas (pvz., tinopal 2B)
 Natrio acetatas (kristalinis)
 Formalinas 40 %
 Vanduo

pH=7,3—7,6
 3 g
 15 g
 30 ml
 iki 1 l

43 Spalvotasis ryškalas FL 107

A tirpalas

Vanduo (maždaug 30 °C, distiliuotas)
 Hidroksilamino hidrosulfatas
 Dietilparafenilendiamino hidrosulfatas

pH=10,3—10,5
 500 ml
 1,2 g
 3,0 g

B tirpalas

Soda (bevandenis)
 Natrio sulfitas (bevandenis)
 Kalio bromidas
 Vanduo (distiliuotas)

50 g
 4,0 g
 1,0 g
 iki 500 ml

B tirpalas maišant supilamas į A tirpalą ir 12 val. brandinamas; pH rodikliui reguliuoti naudojamas natrio šarmas arba acto rūgštis.

44 Spalvotasis ryškalas FL 108

A tirpalas

Vanduo (maždaug 30 °C, distiliuotas)
 Hidroksilamino hidrosulfatas
 Oksietilparafenilendiamino hidrosulfatas

pH=10,6—10,9
 500 ml
 4,0 g
 7,5 g

B tirpalas

Potąšas
 Natrio sulfitas (bevandenis)
 Kalio bromidas
 Vanduo (distiliuotas)

100 g
 4,0 g
 1,0 g
 iki 500 ml

pH rodikliui reguliuoti naudojamas kalio šarmas arba acto rūgštis. A ir B tirpalai sumaišyti turi būti brandinami 12 val.

45 Stabilizuojantis tirpalas FL 185

Trilonas B
 Optinis balalas
 Natrio acetatas (kristalinis)
 Formalinas 40 %
 Vanduo

pH=6,5—7,5
 0,25 g
 1,0 g
 5,0 g
 60 ml
 iki 1 l

Fotopopieriaus „Fotoncolor“ apdorojimo būdas

Operacija	Receptas	Temperatūra °C		Trukmė min	
		Nr. 6	Nr. 7	Nr. 6	Nr. 7
Ryškinimas	Nr. 46 (F-11)	20±0,5	25±1	5	6
Plovimas		14—20	15—25	0,5—1	0,5
Stabdymas	Nr. 47 (F-23)	20±1	20—25	5	5
Plovimas		14—20	15—25	10	10
Balinimas-fiksavimas	Nr. 48 (F-52)	20±1	20—25	5	5
Plovimas		14—20	15—25	10	10
Stabilizavimas	Nr. 49 (F-61)	20±1	20—25	5	5
Džiovinimas		iki 80	iki 100		

46 Spalvotasis ryškalas F-11

A tirpalas

Vanduo (20—30 °C)
 Hidroksilamino hidrosulfatas
 T-SS
 Vanduo (šaltas)

pH=10,1—10,3
 400 ml
 1,2 g
 3,0 g
 iki 0,5 l

B tirpalas

Vanduo (20—30 °C)
 Soda (bevandenis)
 Natrio sulfitas (bevandenis)
 Kalio bromidas
 Vanduo (šaltas)

400 ml
 50,0 g
 4,0 g
 1,0 g
 iki 0,5 l

A tirpalas įpilamas maišant į B tirpalą. Rekomenduojama ryškumą brandinti bent 12 val.

194 47 Stabdantis tirpalas F-23

Vanduo (20—30 °C)
Natrio tiosulfatas (kristalinis)
Natrio bisulfitas (NaHSO_3) (bevandenis)
Kalio aliuminio alūnas
Acto rūgštis 10 %
Vanduo

pH = 4,5—5,0
700 ml
200 g
12 g
15 g
100 ml
iki 1 l

48 Balinantis fiksažas F-52

Vanduo (20—30 °C)
Trilono B geležies druska
Boraksas (kristalinis)
Natrio tiosulfatas (kristalinis)
Natrio sulfitas (bevandenis)
Tiošlapalas
Vanduo (šaltas)

pH = 7,0—7,2
750 ml
45 g
15 g
200 g
10 g
5 g
iki 1 l

49 Stabilizuojantis tirpalas F-61

Vanduo (20—30 °C)
Formalinas 40 %
Glicerinas
Soda (bevandenė)
Vanduo (šaltas)

750 ml
100 ml
20 ml
5 g
iki 1 l

10. FOTOGRAFIKA IR TAIKOMOJI FOTOGRAFIJA

Fotografija susideda iš raiškos būdo (technikos) ir raiškos formos, t. y. meninių priemonių visumos kūrinio turiniui išreikšti.

Norint tapti fotomeistru, tenka daug mokytis, pažinti fotografijos prigimtį, savitumą, žinoti būdus, kuriais galima pagerinti techninę ir meninę fotografijos vertę, atpiginti bei suprastinti nuotraukos gavimą.

Specialia fotografijos technika, ypač specialiais fotomedžiagų apdorojimo būdais, galima sudaryti nuotraukoje įvairius efektus, sustiprinančius jos emocinį poveikį ir priartinančius fotografiją prie grafikos. Pavyzdžiui, izohelijos technika sumažinamas tonų skaičius, specialiu ryškinimu sudaromi ryškūs kontūrai ir t. t. Šie specialūs meninės fotografijos būdai vadinami fotografika.

Šiuolaikinės meninės fotografijos kūrėjas neturi tapti sudėtingiausio superfotoautomato aptarnaujančiu personalu ir kurti įmantriausius „technikos stebuklus“. Technika turi tarnauti nuotraukos idėjai pabrėžti, emociniam poveikiui didinti. Daugelis fototechnikos priemonių sėkmingai taikomos mokslinėje fotografijoje.

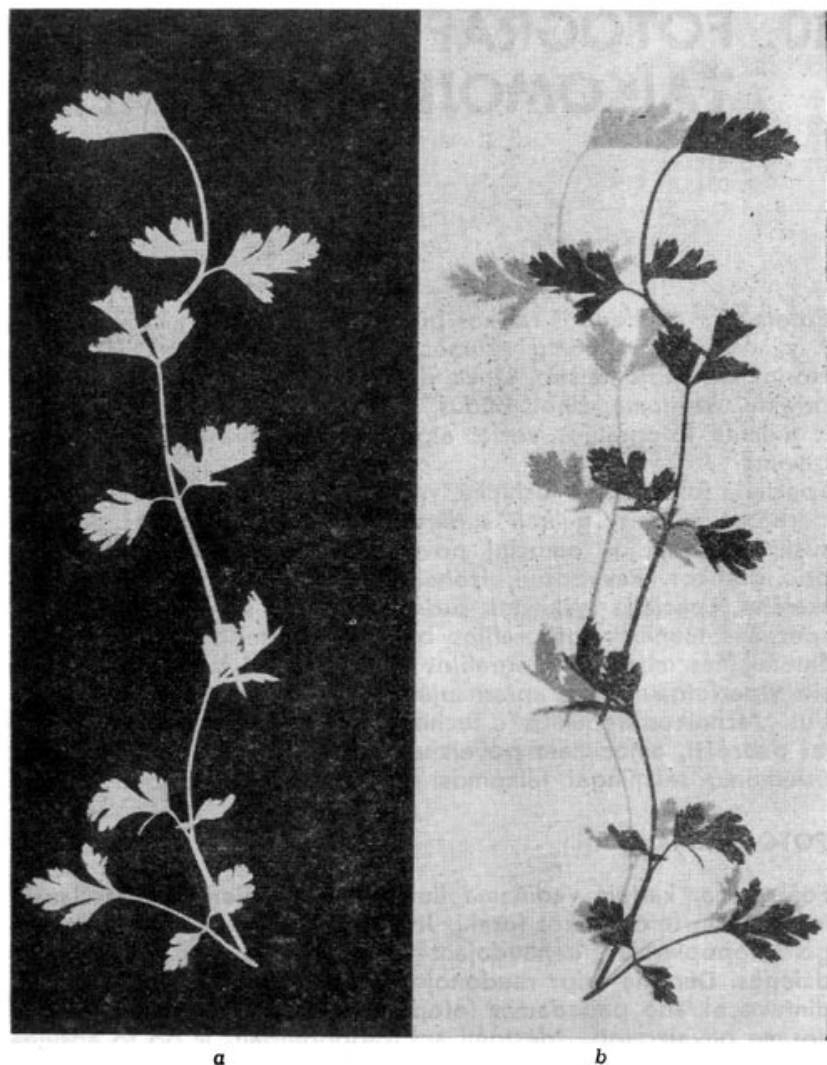
FOTOGRAMA

Fotograma, kartais vadinama liuksografija — viena paprasčiausių ir seniausių fotografikos formų. Ji gaunama tiesiog ant kontrastingo fotopopieriaus, nenaudojant fotoaparato ir negatyvinės medžiagos. Daroma taip: raudonoje laboratorinėje šviesoje ant didintuvo ekrano padedamas fotopopieriaus lapas. Daiktai, kuriuos norime pavaizduoti, išdėstomi ant fotopopieriaus ir po to apšviečiami didintuvo šviesa, kuri yra kryptinė, todėl bet kokios formos bei apimties daiktų kontūrai gaunami ryškūs. Gali būti panaudota ir išsklaidyta šviesa, bet ji tinka tik plokštiems objektams kopijuoti.

Eksponuotas fotopopierius ryškinamas, fiksuojamas, plaunamas ir džiovinamas (10.1 pav.).

Mažinant apšvietimo trukmę, galima gauti pustonines fotogramas. Šis būdas įgalina įkopijuoti į fotogramą rastrus, naujus siužetus iš negatyvų ir pan.

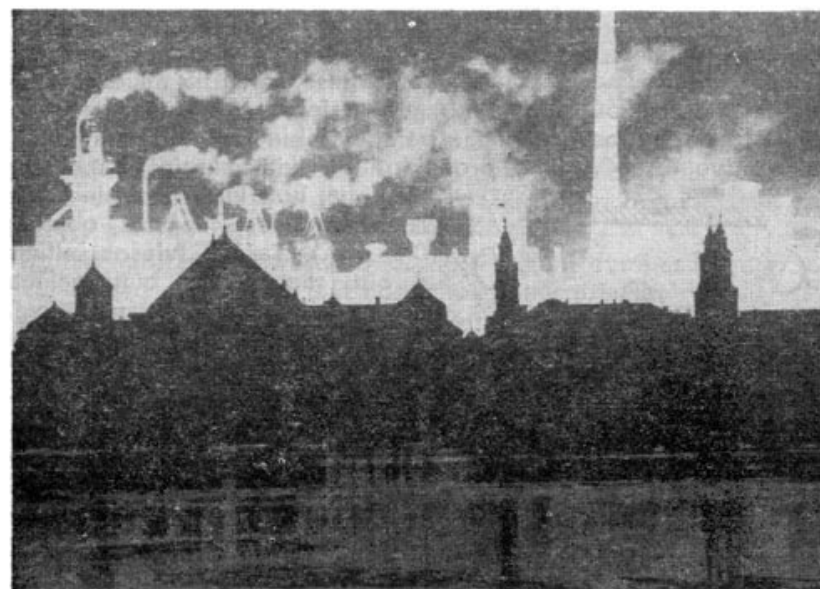
Fotogramos taikomos plakatams, reklamai, spaudai ir kt.



10.1 pav. Fotograma: a — negatyvinė, b — pozityvinė

SILUETAS

Siluetinio piešinio idėja labai sena. Siluetinių nuotraukų lakoniškumas suteikia joms savitą grožį, plastiškumą. Ypač įdomios kelių tonų siluetinės kompozicijos. Visais atvejais, kai norima gauti siluetinę nuotrauką (nesvarbu, ar portretą, ar kito žanro), šviesos šaltinis turi būti už fotografuojamo objekto. Aštrūs siluetai



10.2 pav. Siluetai

gaunami, kai stipriai apšviečiamas fonas, o prieš jį šešėlyje laikomas objektas. Efektingai atrodo tamsiame fone figūros, apšviestos kontražūrine šviesa.

Siluetinių nuotraukų spausdinimo technikoje taikomi įvairūs metodai: iš atskirų nuotraukų daromi fotomontažai; prieš darant montažus, nuotraukos retinamos, uždažomos, komponuojamos ir perfotografuojamos. Kartais vietoj negatyvo daromos pozityvos — taip gaunamos įdomios kombinuotos nuotraukos (10.2 pav.). Siluetinės nuotraukos plačiai naudojamos plakatams, reklamai ir pan. (žr. 20 iliustr.).

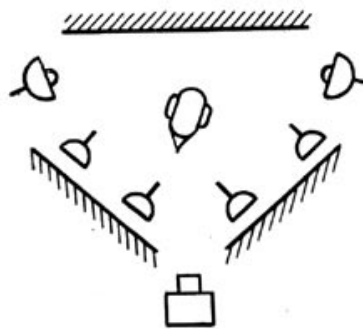
Siluetinių nuotraukų fotografavimo technikoje reikia vengti perksponavimo. Priešingai, geriau negatyvus per mažai eksponuoti ir ryškinti 30—40% ilgiau negu normaliai. Siluetinėms nuotraukoms tinka visų rūšių techninės medžiagos.

ŠVIESIŲ TONŲ POZITYVAI

Šviesių tonų pozityvams (kitur šis būdas vadinamas *High-Key* — „hai ky“) būdinga tai, kad juose nėra tamsių vietų, yra tik atskiri juodi taškai, pabrėžiantys baltą foną.

Fotografuoti galima ir gamtoje, ir uždaroje patalpoje. Svarbiausias reikalavimas — švelnus apšvietimas. Naudojant apšvietimui

lėmpas, jų šviesa turi būti išsklaidyta. Fotografuojant lauke, reikia mėlyno filtro, o patalpoje su dirbtiniu apšvietimu — gelfono. Šviesos filtrai sumažina vaizdo kontrastus. Geriausia naudoti jautrų filmą (130—250 stand. vnt.). Jeigu fotografuojamas žmogaus veidas, odą ir lūpas patariama patepti riebiu kremu. Norint gauti tolygų, švelnų apšvietimą, prožektorius reikia nukreipti į specialų



10.3 pav. Apšvietimo schema

baltą foną, nuo kurio atspindėjusi išsklaidyta šviesa apšvies objektą (10.3 pav.). Tačiau šviesos šaltinis turi būti stiprus, kad būtų galima gauti pakankamai sodrų negatyvą. Negatyvo ryškinimo trukmę reikia 10—20% pailginti. Ryškinant dar ilgiau, sumažėja negatyvo skiriamoji geba ir padidėja grūdėtumas. Todėl geriausia šviesių tonų nuotraukoms naudoti 6×6 cm arba dar didesnio formato negatyvus. Šviesių tonų pozityvai daromi keliais būdais.

1. Fotopopierius eksponuojamas dvigubai ilgiau negu reikia, ir ryškinamas smarkiai praskiestame ryškale.

2. Fotopopierius eksponuojamas trumpai, kad išryškėtų tik svarbiausios detalės, ir ryškinamas normalios koncentracijos ryškale.

3. Pozityvas ryškinamas du kartus — pirma kontrastingame ryškale, po to — švelniame. Fotopopierius vartojamas normalaus kontrastingumo. Didinant iš labai kontrastingo negatyvo, galima eksponuotą fotopopierių prieš ryškinimą pamirkyti 1% kalio bichromato tirpale. Kalio bichromato tirpalas sumažina vaizdo kontrastus, bet sumažina ir fotopopieriaus jautrumą, todėl ekspoziciją reikia pailginti tris kartus. Šis būdas vaizdai švelninti tinka ir kontrastipavimo technikoje, nes kai kurioms techninėms (pvz., ФТ-31) medžiagoms kalio bichromato tirpalas yra veiksmingesnis. Kontrastingumo sumažinimo laipsnis priklauso nuo fotografinės medžiagos mirkymo kalio bichromato tirpale trukmės. Paprastai pozityvinė ir negatyvinė medžiagos tirpale laikomos 0,5—2 min, po to gerai nuplaunamos, ryškinamos, fiksuojamos, vėl intensyviai plaunamos (40—60 min) ir džiovinamos. Deja, ne visas fotomedžiagas kalio bichromatas veikia, todėl prieš šią operaciją reikia atlikti bandymus.

Darant pozityvus pirmuoju būdu, normalią ekspoziciją reikia pailginti 100% ir ryškale praskiesti vandeniu santykiu 1:10—15. Praskiestame ryškale vaizdas ryškėja labai lėtai — pirmieji vaizdo pėdsakai pradeda atsirasti tik po 20 min, todėl fotopopierių vo-

nelėje reikia apsaugoti nuo raudonos laboratorinės šviesos. Galutinai nuotrauka išryškėja po 35—45 min. Jeigu nuotraukoje dėl ilgos ryškinimo trukmės atsiranda vualis, jį galima pašalinti silpnu raudonosios druskos (be natrio tiosulfato) tirpalu. Pašalinus vualį, nuotrauka 1 min iš naujo fiksuojama, intensyviai plaunama ir džiovinama. Vualio galima išvengti, į praskiestą ryškale įdėjus 1—1,5 g/l kalio bromido arba 0,2 g benzotriazolo, tačiau šios medžiagos pakeičia ryškalo savybes, todėl jos turi būti įbertos į ryškale anksčiau negu pradėti bandymai.

Darant nuotrauką antruoju būdu, t. y. taikant trumpesnę negu reikia ekspoziciją ir ryškinant normalios koncentracijos ryškale, gaunamas per mažai eksponuotos nuotraukos įspūdis — išryškėja tik svarbiausios detalės, o visi pustoniai pranyksta. Šis būdas taikytinas tada, kai negatyvo kontrastingumas buvo sumažintas ryškinimo metu.

Pozityvo ryškinimas du kartus yra bene efektyviausias šviesių tonų nuotraukai gauti. Šiuo būdu galima nuotraukoje išryškinti tik tas detales, kurios pageidaujamos.

Visų pirma didinama įprastiniu būdu: pozityvas normaliai eksponuojamas, normalios koncentracijos ryškale ryškinamas, fiksuojamas ir išplaunamas. Po to nuotrauka išbalinama šios sudėties tirpale:

Kalio bichromatas	9 g
Valgomoji druska	9 g
Druskos rūgštis 37%	6 ml
Vanduo	300 ml

Vaizdai išblukus, nuotrauką reikia intensyviai plauti, kol iš baltų vietų visiškai išnyks pageltimas. Balalas turi būti pagamintas prieš pat darbą, nes yra nepatvarus (ir nuodingas).

Išplautoje nuotraukoje atvaizdas sugrąžinamas šiuo būdu: nuotrauka padedama ant lygios plastmasinės arba stiklinės plokštelės ir nušluostoma minkštu skudurėliu. Po to akvareliniu teptuku arba užvyniota ant plono kotelio vata užtepamos praskiestu (1:5—10) pozityviniu ryškale reikalingos atvaizdo vietos bei detalės. Vėliau ryškinama visa nuotrauka. Ryškinimo trukmė turi būti trumpa, kad dominuotų esminis piešinys (žr. 1 iliustr.).

Šis būdas tinka bet kokioms nuotraukoms, jeigu reikia išryškinti kai kurias atvaizdo detales.

Spalvotojoje fotografijoje šviesių tonų nuotraukos gaunamos, sumažinus spalvų sodrumą ir kontrastus. Fotografavimo technika panaši, kaip ir juodos-baltos fotografijos, bet negatyviniam ir pozityviniam procesui negalima naudoti praskiestų tirpalų.

Prof. dr. E. Lau atrado fotografinį būdą, kuris įgalina praplėsti optinio vaizdo fotografinę platumą ir išryškinti įprastinių negatyvų detales. Metodas pavadintas „Entwicklungsdetailfilterverfahren“ („EDFV“), t. y. detalių gavimas ryškinimo būdu. Metodas naudojamas daugelyje mokslo šakų, ypač astronomijoje fotografuojant dangaus ūkus, žvaigždynus, taip pat ten, kur turi būti praplėsta pustonių gama bei išlyginti kontrastai. Pastaruoju metu „EDFV“ metodas sėkmingai taikomas ir meninėje fotografijoje.

Yra žinoma, kad tos negatyvo vietos, kurios fotografuojant buvo smarkiai apšviestos, ryškinančių medžiagų sunaudoja daugiau negu tos, kurios buvo apšviestos mažai (šešėliai, užtamsintos detalės). Taigi, jeigu ryškinimo procese ryškinančių medžiagų kiekį apribosime, tai smarkiai apšviestos vietos ryškumą greit suartos, o mažiau eksponuotos — tolygaus ryškumą bus ryškinamos kur kas ilgesnį laiką. Ši savybė leidžia tarp tamsių ir šviesių negatyvinio vaizdo plotų susidaryti pusiausvyrą.

Praktikoje ryškalo kiekio apribojimas vadinamas alkanuoju ryškinimu.

Paprastai „EDFV“ metodas taikomas ne tiesioginiam negatyvų ryškinimui, bet jau esamų negatyvų kontrastų apdorojimui. Šiam reikalui tinka negatyvai, gauti kopijavimo būdu net iš skaidrių. Iš originalo negatyvo dublnegatyvams pagaminti naudojamos fototechninės medžiagos (ΦT-31, ΦT-41, ORWO FO-5, FU-6 ir pan.). Fotomedžiagų ryškinimui Dr. Lau rekomenduoja ryškumą ORWO 105 (151 psl.), atskiestą vandeniu santykiu 1:5.

Visų pirma iš negatyvo-originalo kontaktiniu būdu spausdinamas diapozityvas (iš skaidrės — kontrastipus-negatyvas). Išlaikymo trukmė surandama bandymais. Ekspozicija laikoma gera, jei kopijoje pirmieji vaizdo pėdsakai išryškėja, praslinkus maždaug 45 s. Tuomet nuskalauta vandeniu kopija emulsija žemyn uždedama ant gerai išvalyto šlifluoto stiklo ir prispaudžiama prie jo guminiu voleliu. Atsargumo sumetimais, kad kopija nuo stiklo neatšoktų, galima iš viršaus dar prispausti kitu stiklu. Tokioje padėtyje kopija laikoma 5—8 min. Per tą laiką tęsiasi ryškinimas. Vėliau kopija nuskalaujama vandeniu, fiksuojama, išplaunama ir išdžiovinama. Nuo ryškalo koncentracijos ir nuo išlaikymo bei ryškinimo trukmės priklauso optinio vaizdo kontrastingumas. Nuosekliai kartojant kopijų kontrastipavimą, galima gauti grafikos rezultatus.

Dėl išlyginančių savybių „EDFV“ metodas taikytinas senų, su geltonomis dėmėmis, nuotraukų reproduktivumui.

Kontrastipavimas ir kiti veiksmai iki fiksavimo turi būti atliekami laboratorinėje šviesoje.

Kartais statiško turinio nuotraukoms įdomu suteikti judesio įspūdį. Beje, nuotraukų siužetas turi būti toks, kad judesys turėtų loginę prasmę.

Judesio efektas gaunamas didinimo metu, būtent: visų pirma į didintuvą įdedamas negatyvas ir ant paprasto balto popieriaus nustatomas ryškumas. Neišjungus didintuvo šviesos, objektyvas



10.4 pav. Šuns nuotrauka iš negatyvo-originalo

uždengiamas raudonu filtru, kad būtų matyti, į kurią vietą reikia dėti fotopopieriaus lapą. Po to fotopopierius prismeigiamas prie lentos adata toje vietoje, kuri turi likti nesujudinta. Pateiktoje iliustracijoje (10.4 pav.) tokia vieta — šuns akis. Tada didintuvas išjungiamas, nuo objektyvo nuimamas raudonas šviesos filtras ir eksponuojama, į abi puses judinant fotopopierių apie adatą po 1,5—2 cm į šalis. Ekspozicijos trukmė nustatoma iš anksto bandymais (nejudinant nuotraukos) (žr. 6 iliustr.).

Judesio įspūdžiui gauti fotopopierius gali būti judinamas ir viena kryptimi, kuri geriausiai tinka siužetui. Tuomet fotopopierių nebūtina prismeigti.

Toliau nuotrauka apdorojama įprastiniu būdu.

Judesio efektą galima sudaryti ir fotografavimo metu. Uždėjus pilką šviesos filtrą arba smarkiai diafragmuojant, pailginama ekspozicijos trukmė ($1/15$ — $1/2$ s), o tada fotografuojant aparatas sujodinamas (žr. 7 iliustr.).

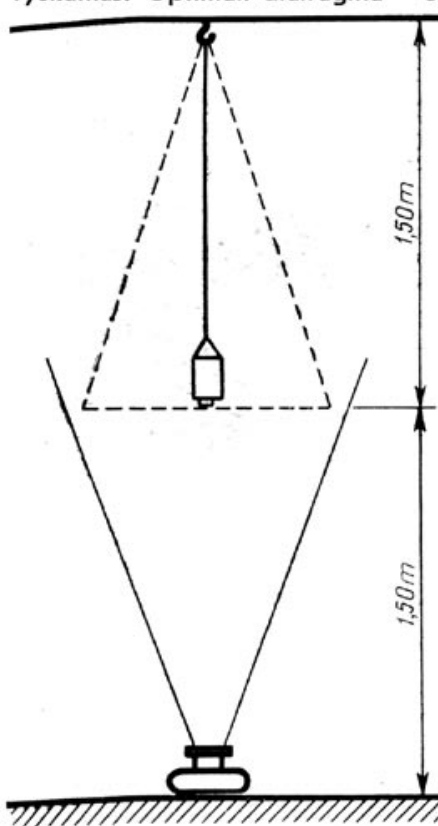
LIUMINOGRAFIJA

Liuminografinėje nuotraukoje geometrines figūras nubrėžia šviesos spindulys, todėl šis metodas kartais vadinamas šviesos grafika. Jį aprašė šveicarų gyd. A. Gysis 1946 m.

Fotografuojama šitaip: prie lubų ant maždaug 1,5 m ilgio virvelės prikabinamas kišeninis žibintuvėlis, o po juo ant grindų padedamas fotoaparatas. Žibintuvėlio lemputė iš kraštų turi būti uždažyta juodai, kad skleistų taškinę šviesą. Išmatavus atstumą tarp žibintuvėlio ir grindų, nustatomas tam atstumui objektyvo ryškumas. Optimali diafragma — 5,6—8. Po to patalpa užtemdoma, uždegama žibintuvėlio lemputė, žibintuvėlis įsiūbuojamas ir fotografuojama (10.5 pav.). Ekspozicija reguliuojama didinant arba mažinant diafragmą. Fotografuojama esant atviram objektyvui. Darbui tinka visų rūšių fotografinės medžiagos, tik jas reikia apdoroti kontrastinguose ryškaluose.

Siūbuojančio žibintuvėlio amplitudė palaipsniui mažėja, ir spindulys „nubrėžia“ atitinkamas geometrines figūras, kurių forma priklauso nuo to, koku atstumu nuo aparato pakabintas žibintuvėlis ir kaip jis siūbuoja.

Įdomios konfigūracijos gaunamos, fotografavimo metu pakeitus fotoaparato padėtį arba pakreipus aparatą kampu. Įspūdį sustiprina polilėsiu gaunami atvaizdo ritmiški pasikartojimai. Taip pat sudėtingos figūros gaunamos, kai fotografuojama, padėjus aparatą ant lėtai basisukančio pa-



10.5 pav. Liuminografijos darymo schema

arbatą ant lėtai basisukančio pa-

tefono disko. Galima iš kelių figūrų daryti montažus ir t. t. (žr. 8 iliustr.).

Galima padaryti ir spalvotąją liuminografiją, fotografuojant ant spalvotosios negatyvinės bei spalvotosios inversinės medžiagos, skirtos dirbtinei šviesai. Ant objektyvo galima užmauti įvairius šviesos filtrus.

PERZONO METODAS

Kartais tenka fotografuoti objektus, kurių šviesiausių ir tamsiausių vietų apšvietumas labai skiriasi. Pavyzdžiui, saulės apšviesto peizažo tonų intervalas 1:60, tamsaus kambario vidaus prieš apšviestus langus — 1:100 000 ir pan. Tačiau šiuolaikinė negatyvinė emulsija teįstengia užfiksuoti apie 1000 tonų, o fotopopierius — vos 20—50.

Vienas iš būdų fotopopieriaus fotografinei platumai praplėsti yra tonų atskyrimo metodas. Jį atrado Alfredas Perzonas (Vokietija) 1935 metais.

A. Perzonas pasiūlė nuotrauką spausdinti ne iš vieno, bet iš dviejų negatyvų. Antrasis negatyvas kopijuojamas iš negatyvo-originalo, būtent: iš negatyvo-originalo kopijuojamas diapozityvas, naudojant švelniai veikiančią fotomedžiagą. Ekspozicija parenkama tokia, kad gerai išeitų šviesiausios vietos ir blyksniai. Iš diapozityvo atspausdinamas ekstraktas-negatyvas. Pastarasis spausdinamas ant kontrastingos fototechninės medžiagos, kad gerai išryškėtų šviesių vietų piešinys. Po to didinama fonuotruka: iš negatyvo-originalo išgaunamos detalės šešėliuose, o iš ekstrakto-negatyvo — šviesiosios vietos ir blyksniai.

Darant pozityvą iš dviejų negatyvų, juos reikia idealiai sutaptinti.

Galima šiuo metodu daryti ir kelis pustoninius negatyvus-ekstraktus. Iliustracija Nr. 10 padaryta iš trijų ekstraktų, gautų iš spalvotos skaidrės.

IZOHELIIJA

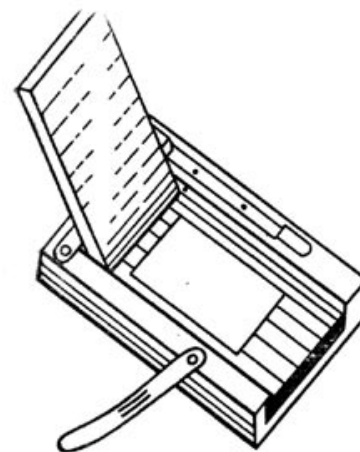
Izohelijos (atradėjas — prof. dr. W. Romeris, Lenkija) technika literatūroje kartais vadinama „plakatine“, nes neturi būdingiausio fotografijai bruožo — sodrumo perėjimų, todėl nuotrauka atrodo panaši į plakatą arba lino raizinį.

Izohelija — labiausiai paplitęs fotografikos būdas. Fotomėgėjų tarpe ji išpopuliarėjo ne vien dėl raškos specifikos, bet ir dėl daugelio privalumų, kurių neturi kitos pastaruoju metu naudojamos fotografikos technikos. Izohelijai tinka bet kokie negatyvai,



10.6 pav. Iš nuotraukos Perzono metodu gautų ekstraktų atspaudai

diapozityvai bei skaidrės. Jie gali būti juodi-balti arba spalvoti, normaliai išryškinti arba perryškinti, sodrūs ir vaiskūs, smulkia-grūdžiai ir grūdėti, su nedideliais mechaniniais sužalojimais ir dėmėmis. Neiš ne visai ryškių negatyvų izohelijos būdu galima gauti ryškias nuotraukas. Mat atvaizdas paryškėja, iš negatyvo-originalo kontrastipavimo būdu pašalinus pustonių. Dėmės ir



10.7 pav. Rėmelis fotokopijoms daryti

kiti defektai gali būti retušuoti. Izohelinės nuotraukos kontrastingumas nepriklauso nuo fotopopieriaus kontrastingumo.

Izohelinė nuotrauka spausdinama iš vieno arba kelių (iki penkių) negatyvų, vadinamų ekstraktais. Ekstraktų skaičius paprastai priklauso nuo objekto pustonių gausumo. Labiausiai „plakatiški“ atvaizdai gaunami iš dviejų trijų ekstraktų. Ekstraktai kopijuojami iš negatyvo-originalo, naudojant kontrastingai veikiančias fototechnines medžiagas (ΦT-30, ΦT-31, ORWO FO-5, ORWO FU-6 ir pan.). (Išimtiniais atvejais vietoj negatyvinės medžiagos galima naudoti ypač kontrastingą fotopopierių, bet galutinius ekstraktus vis tiek reikia perkopijuoti

ant skaidrios fotomedžiagos, kad būtų galima didinti nuotraukas.)

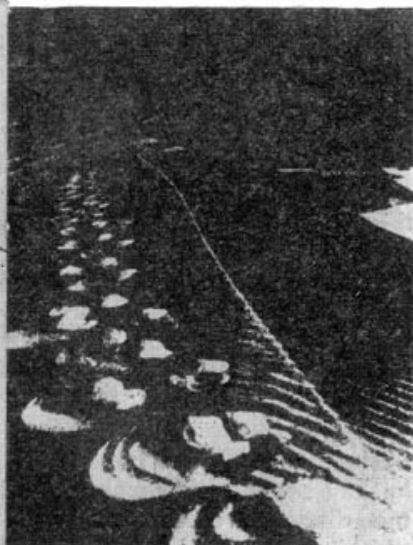
Ekstraktų apdorojimui tinka pozityviniai ryškalai (pvz., ORWO 108), o fiksavimui — neparūgštintas natrio tiosulfato 25% tirpalas. Kopijavimo darbui palengvinti rekomenduojamas specialus rėmelis (10.6 pav.) arba kopijavimo pultas. Kadangi šiam darbui reikia ypač tiksliai nustatinėti apšvietimo trukmę, pravartu naudoti laiko relę.

Ekstraktų gaminimo tvarka: 1. Iš negatyvo-originalo spausdinami keli skirtingą laiką eksponuoti diapozityvai; ilgai eksponuotame diapozityve vaizdas bus tamsus — matomos tik šviesiosios vietos ir blyksniai; trumpai eksponuotame ekstrakte išryškės vaizdas šešėlyje ir tamsesnės vietos. Jeigu izohelija daroma iš trijų ar daugiau ekstraktų, tai, taikant atitinkamas ekspozicijas, padaromi tarpiniai „pustonių“ diapozityvai. 2. Diapozityvai išryškinaimi, fiksuojami ir išdžiovinami. 3. Iš diapozityvų spausdinami ekstraktai-negatyvai. Kadangi čia naudojama kontrastinga medžiaga, pirmame ekstrakte-negatyve (ekstrakte) išryškėja šviesiausios vaizdo vietos, kituose — atitinkamai tamsesnės. Ekstraktai-negatyvai turi būti itin kontrastingi, be pustonių (10.8 pav.). Jeigu



to nepasiekta, procedūra kartojama. Jeigu ekstraktuose reikia retušuoti taškelius arba visai uždažyti kai kurias detales, tam tinka paprasti akvareliniai juodi dažai, kurie džiūdami nesutrūkinėja ir prireikus gali būti nuplauti vandeniu. Gali būti naudojamas ir cheminis retušas.

Darbo procesuose taikytini visi metodai ekstraktų kontrastingumui padidinti: negatyvų silpninimas (Farmerio silpnalas), stiprinimas ir pan. Izohelinės nuotraukos gali būti spausdinamos kontaktiniu



10.8 pav. Izohelijos ekstraktai (apačioje)

ir projekciniu būdu. Pastarasis būdas yra parankesnis, todėl taikomas dažniausiai.

Prieš didinant nuotraukas, atliekami paruošiamieji darbai. Vietoj kadravimo rėmelio imama atitinkamų matmenų klijuotė ir ant jos užklijuojamas paprasto balto popieriaus lapas, kuris atstoja ekraną. Įstačius į didintuvą ekstraktą-negatyvą, nustatomas daromos

izohelijos formatas. Po to, neišjungus didintuvo, pieštuku arba tušinuku ekrane apibrėžiamos kai kurios būdingos atvaizdo detalės. Tai reikalinga sutapdinti atvaizdams, didinamiems iš kelių ekstraktų ant to paties fotopopieriaus lapo. Viena klijuotės krašte ties priklijuotu popieriumi įkalamos dvi vinutės nusmailintomis viršūnėmis fotopopieriui užsmeigti, kad nenuslinktų į šalį ir neišderintų izohelijos ryškumo.

Nuotrauka spausdinama šiuo būdu: visų pirma pagal ekstraktą-negatyvą ir ekrano scheminį brėžinį randama tokia klijuotės padėtis, kad ir negatyvo, ir ekrano piešinio kontūrai idealiai sutaptų. Po to apsauginėje laboratorinėje šviesoje ant vinučių užsmeigiamas fotopopieriaus lapas ir eksponuojamas (ekspozicijos trukmė nustatoma iš anksto bandymais). Po to fotopopierius nuo vinučių nuimamas ir paslepiamas nuo šviesos, kol bus įdėtas į didintuvą sekantis ekstraktas-negatyvas. Suorientavus ekraną pagal sekantį ekstraktą-negatyvą, fotopopierius vėl užsmeigiamas per esamas skylutes ir vėl eksponuojamas. Ekspozicijos trukmė turi būti nustatyta iš anksto. Tokia procedūra kartojama tiek kartų, kiek turima ekstraktų-negatyvų. Toliau fotopopierius apdorojamas įprastiniu būdu: ryškinamas, fiksuojamas, plaunamas, džiovinamas ir t. t.

Izohelija „Kopos“ (9 iliustr.) padaryta, taikant šitokias ekspozicijas:

ekstraktas-negatyvas I — 2 s (pustoniai)
 „ „ II — 15 s (šešėliai)

Taikant izohelijos techniką, galima naudoti rastrus, daryti kombinuotus montažus, įvesti į kadrą naujus arba panaikinti nereikalingus objektus ir pan.

POLICHROMIJA

Polichromija — tai spalvotoji izohelija, padaryta ne iš spalvoto, bet iš juodo-balto negatyvo. Spalvos gaunamos, naudojant spalvotąjį fotopopierių, spalvotuosius tirpalus ir priemones spalvoms koreguoti. Čia, kaip ir izohelijoje, atvaizdas sudaromas iš kelių ekstraktų, o spalvas „kuria“ ir komponuoja fotografas, naudodamas šviesos filtrus.

Ekstraktų-negatyvų pagaminimo tvarka aprašyta ankstesniame skyrelyje. Spalvų skaičius nuotraukoje priklauso nuo ekstraktų skaičiaus. Rekomenduojama polichromijas daryti bent iš 4—5 ekstraktų. Pavyzdžiu gali būti fonuotrauka „Liejyklos veteranas“ (10.9 pav.). Be keturių ekstraktų (1, 2, 3, 4), fonui patamsinti dar naudotas trafaretas 5 (10.10 pav.). Pastarasis padarytas siluetinės nuotraukos principu.



10.10 pav. Ekstraktai 1, 2, 3, 4, 5



Polichromijoje spalvos įvedamos didinimo metu. Spalvas iš anksto parenka autorius. Kadangi, naudojantis korekciniais šviesos filtrais, gaunamos ne pagrindinės, o papildomos spalvos, galima vadovautis šia lentele:

35 lentelė

Filtro spalva	Reikiamas filtro sodrumas, kad gaunama spalva būtų			Pozityve gaunama spalva
	silpna	vidutinė	stipri	
Geltona	40 00 00	80 00 00	160 00 00	Mėlyna
Purpurinė	00 40 00	00 80 00	00 160 00	Žalia
Žydra	00 00 40	00 00 80	00 00 160	Raudona
Oranžinė=gelt.+ +purp.	40 20 00	80 40 00	160 80 00	Žalsvai mėlyna
Raudona=gelt.+ +purp.	40 40 00	80 80 00	160 160 00	Žydra
Vyšninė=gelt.+ +purp.	20 40 00	40 80 00	80 160 00	Melsvai žalia
Violetinė=purp.+ +žydra	00 40 20	00 80 40	00 160 80	Gelsvai žalia
Mėlyna=purp.+ +žydra	00 40 40	00 80 80	00 160 160	Geltona
Žalsvai mėlyna= =purp.+žydra	00 20 40	00 40 80	00 80 160	Oranžinė
Melsvai žalia= =gelt.+žydra	20 00 40	40 00 80	80 00 160	Vyšninė
Žalia=gelt.+žydra	40 00 40	80 00 80	160 00 160	Purpurinė
Gelsvai žalia= =gelt.+žydra	40 00 20	80 00 40	160 00 80	Violetinė

Atspalviai keičiami, mažinant arba didinant korekcinį filtrų sodrumą (%). Atitinkamai reikia keisti ir ekspozicijos trukmę. „Liejyklos veterano“ (21 iliustr.) polichromijai padaryti naudoti šie korekciniai filurai ir ekspozicijos:

Ekstrakto Nr.	Korekciniai filurai %			Ekspozicijos trukmė s
	geltonas	purpurinis	žydras	
1	140	—	270	0,9
2	100	100	170	1,9
3	—	270	20	1,3
4	270	—	—	1,0
5 (trafaretas)	270	—	—	0,6

Monochromija vadinama vienspalvė nuotrauka, gaunama, kopijuojant juodą-baltą negatyvą ant spalvotosios fotomedžiagos arba ant juodo-balto fotopopieriaus tonavimo būdu.

Darant monochromiją ant spalvoto fotopopieriaus, pageidaujamas spalvas reikia parinkti, vadovaujantis 35 lentele (209 psl.).

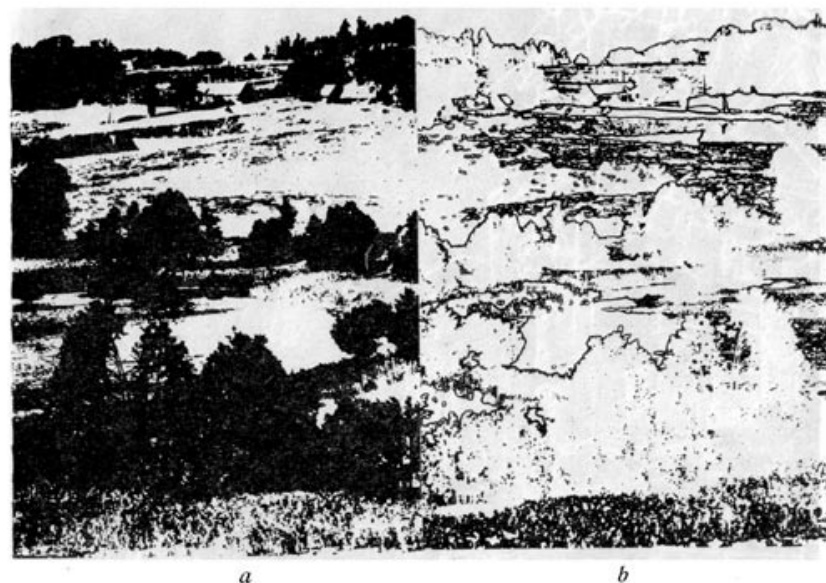
PSEUDOSOLIARIZACIJA

Pseudosoliarizacija — tai toks apdirbimo būdas, kai fotomedžiaga ryškinimo metu apšviečiama balta šviesa. Papildomai apšviestoje fotomedžiagoje vyksta gana sudėtingi fiziniai-cheminiai procesai, dėl kurių susidaro daugiau ar mažiau apverstinis atvaizdas: papildomai apšviestos objekto detalės įgauna ir negatyvo, ir pozityvo pobūdį. Šį reiškinį pirmasis aprašė 1860 metais A. Sabatjė, todėl mokslinėje literatūroje pseudosoliarizacija vadinama „Sabatjė efektu“.

Fotografinė emulsija, apšviesta ryškinimo metu ir po to baigta ryškinti, patamsėja, o kontrastingų detalių riboje susidaro kontūrai. Šis efektas būna ryškesnis, kai naudojama kontrastinga fotomedžiaga, taip pat kai naudojami mažasarmiai ryškalai. Mat tokios sudėties ryškaluose, vykstant reakcijai, susidaro natrio ir kalio bromidai, kurių dalis difunduoja į ryškala, o dalis — lieka emulsijos sluoksnyje ir iš negatyvo (bei diapozityvo) atvaizdo tamsių vietų difunduoja į šviesesnes. Vaizdo piešinio ribose natrio ir kalio bromidai prisijungia prie emulsijos sidabro bromidų, sudarydami tirpius kompleksinius junginius, kurie vėliau lengvai išsiplauna vandenyje. Tuo būdu vaizdo piešinys pasidaro apvaizgytas šviesiomis linijomis — kontūrais.

Meninėje fotografijoje pseudosoliarizacija būna dalinė, pilnutinė, sudvejinta ir jungtinė (sujungta su pagrindiniu atvaizdu).

Dalinės pseudosoliarizacijos atveju apverstinis procesas įvyksta tik dalinai. Atvaizde būna ne tik kontūrai, bet lieka ir pustonių (10.10 pav., *c* ir *d*), ir šviesos difuzijos reiškinys. Pilnutinės pseudosoliarizacijos piešinys būna sudarytas vien iš kontūrų (10.12 pav., *b*). Tai pasiekama, pseudosoliarizacinį atvaizdą darant iš labai kontrastingo arba specialiai sukontrastinto negatyvo arba diapozityvo, kontrastuoto ant štrichinės fototechninės medžiagos (pvz., ФТ-31, ORWO FO-5). Sudvejintos pseudosoliarizacijos efektas gaunamas, pilnutinės pseudosoliarizacijos negatyvą apdorojus dar kartą (12 iliustr.). Efektyvų atvaizdą galima gauti, pilnutinės pseudosoliarizacijos negatyvą sujungus su negatyvu-originalu. Šis būdas vadinasi jungtine pseudosoliarizacija (žr. 13 iliustr. ir 10.11 pav.).



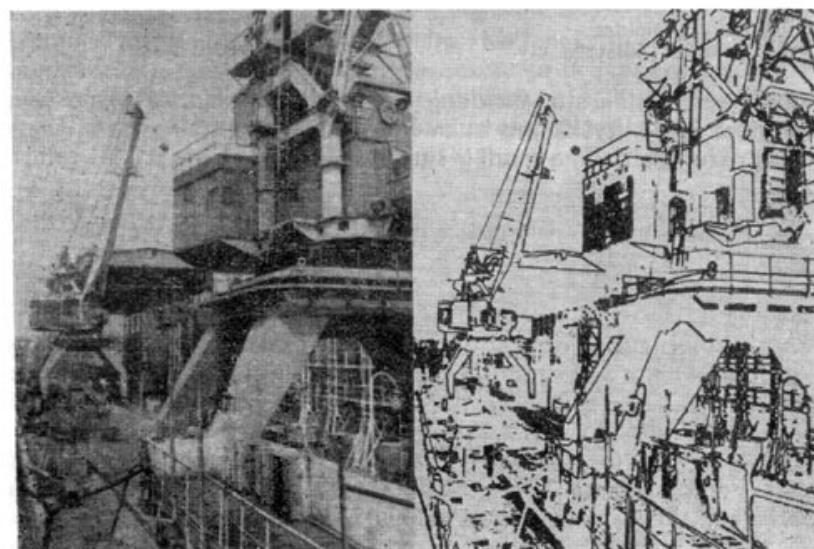
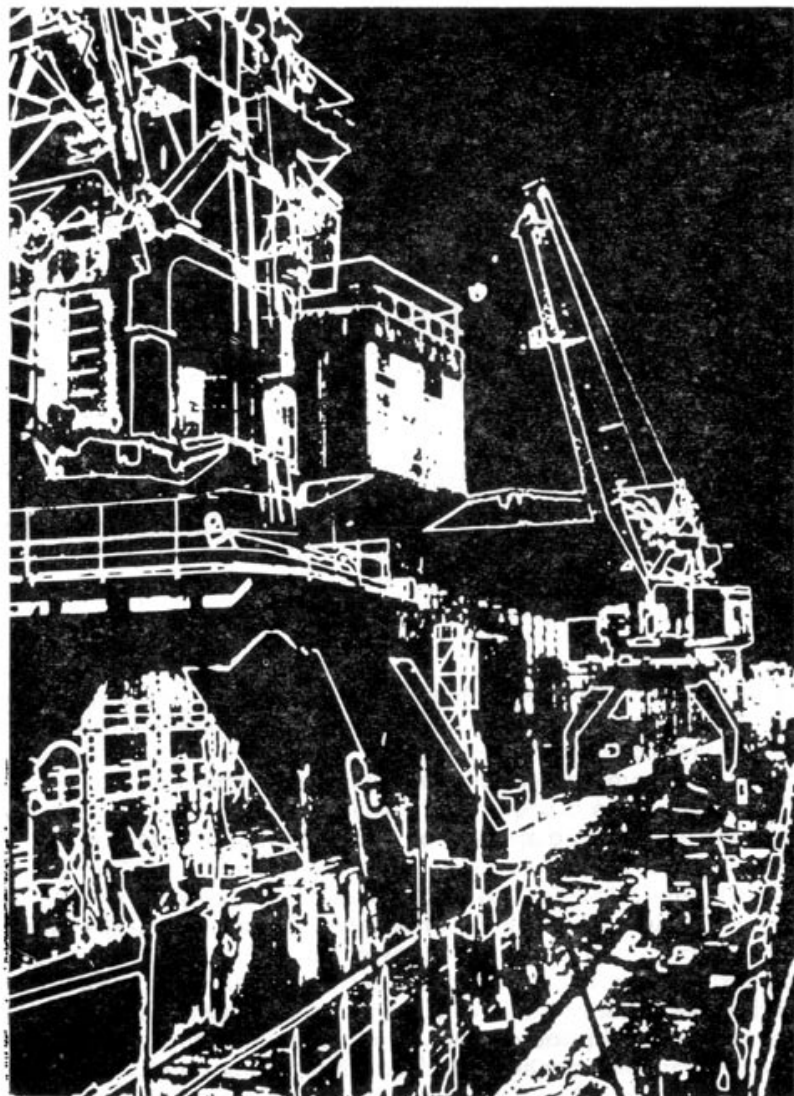
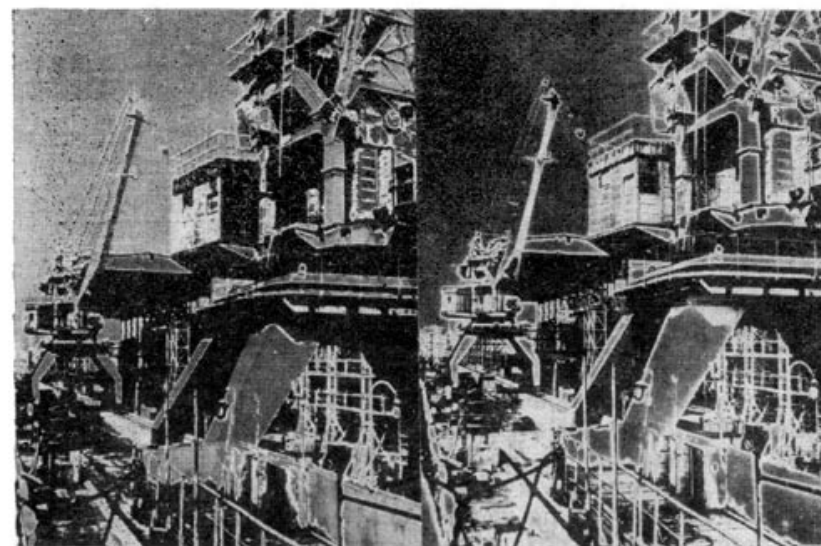
10.11 pav. *a* — vaizdo sukontrastinimas, *b* — pilnutinė pseudosoliarizacija

Pseudosoliarizacijos proceso eiga šitokia:

- 1) pradinio negatyvo (diapozityvo) kopijavimas ir ryškimas;
- 2) nefiksuoto diapozityvo papildomas apšvietimas;
- 3) apšviesto diapozityvo ryškinimo tąsa;
- 4) išryškinto diapozityvo fiksavimas, plovimas vandenių, džiovinimas;
- 5) apšviesto diapozityvo kopijavimas negatyvui gauti;
- 6) pseudosoliarizacinio negatyvo ryškimas, fiksavimas, plovimas vandenių, džiovinimas.

Bet kurio pobūdžio pseudosoliarizacijai gauti, kaip minėjome, naudojama kontrastingai veikianti fototechninė medžiaga. Apšviesti geriausia fotodidintuvo šviesa, reguliuojama laiko relės. Ryškalai taikomi pagal pseudosoliarizacijos pobūdį: pilnutei pseudosoliarizacijai reikalingas kontrastingai veikiantis pozityvinis ryškalas (pvz., ORWO 108), dalinei — smarkiai praskiestas vandenių (1:10—15) arba dar geriau — labai išnaudotas pozityvinis ryškalas. Gerų rezultatų galima gauti, naudojant šitokios sudėties ryškala:

Vanduo (30—40 °C)	750 ml
Trilonas B	3 g
Metolis	4 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	10 g

*a**b**c**d*

10.12 pav. Pilnutinė pseudosoliarizacija; *a* — pozityvas, *b* — sukontrastintas pozityvas, *c* — pozityvinė pseudosoliarizacija, *d* — neigiaminė pseudosoliarizacija

Soda (bevandenė) arba potašas	5 g
Kalio bromidas	3 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Naudojant distiliuotą vandenį, trilono B nereikia. Ryškalo temperatūra 20 °C. Ryškinimo trukmė 3—6 min.

Gerų rezultatų galima gauti ir šiuo ryškalu:

Paraaminofenolis	7 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	30 g
Natrio ortofosfatas	30 g
Kalio bromidas	0,5 g
Vanduo	iki 1 l

Viena svarbiausių operacijų yra papildomas apšvietimas. Nuo šviesos šaltinio stiprumo ir apšvietimo trukmės priklauso, ar pseudosoliarizacija bus dalinė, ar pilnutinė, negatyvinė ar pozityvinė. Apšvietimo trukmė paprastai parenkama bandymais.

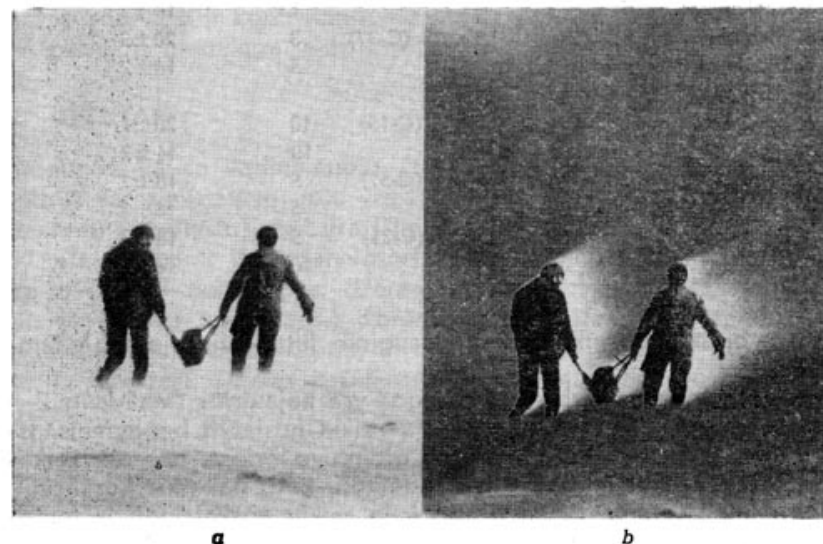
Norint sustiprinti pseudosoliarizacijos efektą, reikia kopiją ryškinti nejudinamame ryškale, būtent: įdėjus į ryškala, trumpai paskalauti, kad ant emulsijos neliktų oro pūselių, leisti vaizdui visiškai išryškėti, o po to apšviesti; ir prieš apšvietimą, ir po apšvietimo ryškinti nejudinant. Kai apšviesta kopija ryškale pajusota, ryškinimas nutraukiamas. Po to kopija fiksuojama, plaunama ir džiovinama. Tarpinius kontrastipus galima džiovinoti pagreitinčiai — pučiant šiltą orą arba kelias sekundes palaikius kontrastipą spirite ir pan.

Dalinės pseudosoliarizacijos efektą galima gauti ir naudojant kontrastingą fotopopierių (11 iliustr.). Geriau tinka šitokios sudėties ryškalas:

Vanduo (maždaug 30 °C)	800 ml
Natrio heksametafosfatas	2 g
Metolis	4 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	15 g
Hidrochinonas	2 g
Soda (bevandenė)	20 g
Kalio bromidas	5 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Didintuvo kadravimo rėmelis pakeičiamas stikline arba plastmasine plokšte. Nustatomas negatyvo ryškumas ir nuotraukos matmenys. Po to į ryškala pamerkiamas neeksponuotas fotopopieriaus lapas ir laikomas ten 1,5—2 min. Prisotintas fotopopierius iš ryškalo išimamas, nuvarvinamas arba nusausinamas filtravimo popieriumi, padedamas po didintuvu ant plokštelės ir eksponuojamas. Esant tiksliai ekspozicijos trukmei, vaizdas išryškėja per 1,5—2 min. Tada iš rėmelio-laikiklio išimamas negatyvas, kad didintuvo šviesa apšviestų fotopopierių. Pastebėta, kad papildomo apšvietimo trukmė reikalinga maždaug dešimt kartų trumpesnė už tą, kuri buvo taikyta didinant. Apšviestas fotopopierius, vei-

kiant ryškalui, esančiam emulsijoje, ima pilkėti. Pilkėjimas stabilizuojasi maždaug po 1,5—2 min. Kadangi atvaizdas ryškėja laboratorinėje apsauginėje šviesoje, nesunku procesą nutraukti norimu momentu. Tada fotopopierius nuimamas nuo plokštelės, nuskalaujamas stabdymo tirpale, fiksuojamas, plaunamas ir džiovinamas.



10.13 pav. a — originali nuotrauka, b — spinduliavimo efektas

Norint gauti spinduliavimo efektą, fotomedžiagą reikia apšviesti ne pamerktą į ryškala, bet išimant ją iš jo. Kad būtų patogiau apšviesti, diapozityvas arba fononuotrauka iš karto ryškale padedama ant stiklo ir nejudinant ryškinama. Vaizdui išryškėjus, stiklas su nuotrauka išimamas iš ryškalo, pakreipiamas kampu ir apšviečiamas. Vietos, per kurias teka išsieikvojęs ryškalas, lieka šviesios, ir tai sukelia spinduliavimo įspūdį. Apšviesta nuotrauka toliau ryškinama ant stiklo emulsijoje esančiais ryškalo likučiais, po to fiksuojama, plaunama ir džiovinama. Darant spinduliavimo efektą ant diapozityvinės medžiagos, tenka iš diapozityvo pasigaminti negatyvą kopijavimo būdu (10.13 pav.).

SPALVOTOJI PSEUDOSOLIARIZACIJA

Spalvotoji pseudosoliarizacija daroma šiek tiek kitaip negu juoda-balta. Jai naudojamos spalvotosios fototechninės, pozityvinės arba inversinės medžiagos (ORWOcolor). Gana gerų rezultatų galima gauti ant ORWO PC-7 pozityvinio filmo, apdorojant šiuo būdu:

Operacija	Receptas	Apytikslė trukmė min	Temperatūra °C
1. Fotografavimas iš natūros arba kopijavimas iš skaidrės			
2. Spalvotasis ryškinimas	Nr. 6 (C-15)	6—8	20±1
3. Skalavimas vandeniu		1	18±2
4. Stabdymas	Nr. 13 (C-37)	3	20±2
5. Plovimas vandeniu		5	16±2
6. Apšvietimas ●			
7. Spalvotojo ryškinimo tąsa	Nr. 6 (C-15)	10	20±1
8. Plovimas vandeniu		10	16±2
9. Balinimas	Nr. 7 (C-57)	5	18±1
10. Plovimas vandeniu		5	16±2
11. Fiksavimas	Nr. 9 (C-71)	5	18±2
12. Plovimas vandeniu		10	16±2

Visos operacijos atliekamos apsauginio filtro šviesoje arba tamsoje.

Spalvotosios pozityvinės medžiagos yra nejautrios (maždaug 2—4 stand. vnt.), ir joms ekspoziciją reikia nustatyti bandymais. Išryškintą filmą geriausia apšviesti didintuvo šviesa, nes dar reikalingi korekciniai filtrai. Reikia įsidėmėti, kad, pakeitus korekcinį filtrą intensyvumą, naują ekspoziciją reikia apskaičiuoti iš lentelių, rekomenduojamų spalvotam pozityviniam procesui.

Yra ir paprastesnių spalvotosios pseudosoliarizacijos būdų. Pavyzdžiui, eksponuotas inversinis filmas iš karto ryškinamas spalvotame ryškale (kaip negatyvinė medžiaga). Ryškinimo trukmė — pusė normalios. Po to filmas apšviečiamas. Galima apšviesti arba tolygia baltu, arba spalvotu šviesa, žiūrint, kokį norima gauti efektą. Apšviestas filmas toliau ryškinamas spalvotame ryškale, ilgiau negu prieš apšviečiant. Toliau atliekamos visos operacijos, išvardytos 8—12 punktuose.

Atitinkamai apdorojus fotomedžiagą, galima gauti spalvotąjį heteroreljefą (25 iliustr.), retikuliaciją bei kitas spalvotąsias fotografikos raiškos formas.

HETERORELJEFAS

Taip vadinamos nuotraukos, kuriose atvaizdas daro reljefo įspūdį. Norint gauti heteroreljefą, visų pirma reikia iš negatyvo-originalo kontaktiniu būdu pasigaminti diapozityvą. Šiam reikalui tinka normaliai veikianti negatyvinė arba fototechninė medžiaga. Ko-

● Apšvietimo trukmė nustatoma, atlikus keletą bandymų.

pijuojant iš negatyvo diapozityvą, reikia jį padaryti šviesesnį ir mažiau kontrastingą už negatyvą-originalą. Galutinai apdorotas ir išdžiovintas diapozityvas suglaudžiamas su negatyvu. Piešinio kontūrai turi truputėlį nesutapti — kitaip nebus reljefo įspūdžio. Suklijavus negatyvą su diapozityvu, galima spausdinti nuotraukas. Jeigu reikia, galima iš suklijuotų negatyvo ir diapozityvo padaryti norimo sodrumo ir kontrastingumo ekstraktą (kontratipą), atitinkamai parinkus medžiagą ir apdorojimo būdą (14 iliustr.).

„S“ EFEKTAS

Fotonuotrauka su vadinamuoju „S“ efektu atrodo tarsi atspausdinta iš kelių negatyvų: joje yra izohelijos ir pseudosoliarizacijos elementų (16 iliustr.), bet yra išlikęs ir pagrindinis atvaizdas.

„S“ efektui gauti iš negatyvo-originalo kopijuojamas diapozityvas, o iš jo — kontratipas. (Darant negatyvą iš skaidrės, galima išvengti vienos operacijos.) Kontratipavimui naudojama kontrastinga fototechninė medžiaga, pvz., ФТ-31, ФТ-41, FO-5 ir pan. Norint išsaugoti detales šešėliuose, pozityvinis ryškalas gerokai atskiedžiamas vandeniu (1:4—8). Kontratipą kartais pravartu ryškinti „alkanuoju“ būdu, kuriuo geriau negu kitais būdais išryškintos detalės per mažai eksponuotose kontratipo vietose.

„S“ efektas būna ryškesnis, kontratipą iš pradžių sukietinus formalinu. Taip išvengiama raudonosios kraujo druskos difuzinio poveikio ir gaunamos ryškesnės kontūrinės linijos.

Labai svarbu tarp atskirų operacijų kontratipą intensyviai plauti vandeniu. „S“ efektas gaunamas vario sulfato tirpale; šią procedūrą reikia stebėti ir apdorojimą nutraukti reikiamu momentu. Tai nesunku padaryti, nes kontratipas apdorojamas stiprios 500 W lempos, esančios 15—18 cm atstumu nuo vonelės, šviesoje. Po šios operacijos kontratipas įgauna sodrią oranžinę spalvą, kuri paprastai, spausdinant pozityvus, išryškina atvaizdo kontrastus. Todėl, parenkant „S“ efektui negatyvus, reikia žiūrėti, kad jie nebūtų pernelyg kontrastingi ($\gamma=0,7—0,8$).

TIRPALAI

1 Juodas-baltas ryškalas

Vanduo (maždaug 30 °C)	750 ml
Metolis	1,7 g
Natrio sulfitas (bevandenis)	35 g
Hidrochinonas	6 g
Soda (bevandenė)	40 g

Kalio bromidas	1 g
Vanduo (šaltas)	iki 1 l

Ryškalas praskiedžiamas vandeniu santykiu 1:4—8.

2 Fiksažas

Vanduo (maždaug 60 °C)	750 ml
Natrio tiosulfatas (kristalinis)	250 g

3 Kietinantis tirpalas

Trilonas B	0,5 g
Boraksas	1,0 g
Formalinis 40 %	8,0 ml
Vanduo	250 ml

4 Vario sulfato tirpalas

A tirpalas

Vanduo (maždaug 30 °C)	170 ml
Raudonoji kraujo druska	3,3 g
Kalio citratas $C_6H_5O_7K_3 \cdot H_2O$ (neutralus)	30,0 g
Kalio bromidas	1,2 g

B tirpalas

Vanduo (maždaug 30 °C)	50 ml
Vario sulfatas (kristalinis)	5 g

Tirpalus A ir B reikia prieš vartojant sumaišyti ir įpilti vandens iki 250 ml. Tirpalas labai nepatvarus.

Darbo eiga „S“ efektui gauti

Operacija	Receptas	Apdorojimo trukmė min	Tirpalo temperatūra °C
Ryškimas	1	1,5—3,0	20
Fiksavimas	2	5	20
Plovimas vandeniu		45	20—13
Kietinimas	3	5—7	20
Plovimas vandeniu		20	20—13
Kontratipo apdorojimas, šviečiant stipriai šviesai	4	5—12	20
Plovimas vandeniu		20	20—13
Džiovinimas			

VIZUALINĖ FIKCIJA

Šiuo metodu gaunamos nuotraukos su atspindžiais, primenančiais mirazą (18 iliustr.).

Efektas gaunamas, fotografuojant tik veidrodinio tipo fotokamera, nes fotografuojama laikant prieš objektyvą prispaustą paprasto stiklo plokštelę. Atsižvelgiant į tai, kurioje vietoje — viršuje ar apačioje — norima gauti atspindį, plokštelė laikoma prie objektyvo viršutinės arba apatinės dalies. Darant šios rūšies nuotraukas, labai svarbu, kad atspindžio pusėje būtų tamsus fonas, ypač fotografuojant saulėtą dieną gamtoje, — tuomet gaunamas stipresnis efektas. Čia pravartu naudoti raudonąjį šviesos filtrą, kuris žydrą dangaus spalvą perteikia tamsiai, todėl labiau išryškėja atspindys.

SIMULTANINIS PORTRETAS

Simultaninis portretas — tai nuotrauką, kurioje pasikartoja tas pats asmuo. Ji padaroma kombinuoto fotografavimo būdu.

Darbai tinka fotoaparatai, kurie užsiveda nepersukant filmo, nes ant vieno ir to paties kadro tenka fotografuoti du kartus. Galima simultaninį portretą padaryti ir aparatu, kurio užraktas užsiveda, keičiantis kadrai, tik tuomet negatyvą tenka montuoti iš kelių kadrų.

Nuotrauka daroma iš vieno pastovaus taško, uždėjus fotoaparata ant stovo. Ant objektyvo užmaunamas saulės gaubtelis su prietaisu pusei kadro uždengti (10.14 pav., 19 iliustr.). Neturint specialaus prietaiso, galima pasitenkinti saulės gaubteliu, kurio viena pusė užklijuota juodu popieriumi. Fotografuojama dviem etapais: iš pradžių, sakysime, kairioji vaizdo pusė (dešinioji pusė pridengta juodu popieriumi), o paskui — dešinioji (gaubtelį pasukus 180° kampą, uždengiama kairioji pusė). Ekspozicija abiem atvejais vienoda. Asmuo, nufotografuotas vienoje pusėje, turi pereiti į kitą pusę ir fotografotis kitoje pozijoje.

Simultaninį portretą galima padaryti ir be gaubtelio, fotografuojant juodame fone, nes jis neveikia fotoemulsijos. Fotografuojama panašiai kaip



10.14 pav. Priemonė simultaninei nuotraukai padaryti

aprašyta, tiksliai nereikia dangstyti kadro. Galima panaudoti ir baltą foną — tuomet simultaniinė nuotrauka gaunama ne fotografuojant, bet didinant ant to paties fotopopieriaus lapo atskiras pozas.

HELIOBROMAS

Heliobromas — vienas seniausių fotografikos būdų, kuriuo galima iš kontrastingo negatyvo, naudojantis didintuvu, padaryti ant kontrastingai veikiančio fotopopieriaus normalaus kontrastingumo nuotrauką (10.15 pav.). Daroma šitaip: iš pradžių kontrastingai veikiantis fotopopierius 3—4 min mirkomas pozityviniame ryškale. Po to prisotintas ryškalu fotopopierius padedamas ant stiklinės arba plastmasinės plokštės. Į rėmelį-laikiklį įdedamas negatyvas, kurio atvaizdas projektuojamas per didintuvo raudonąjį filtrą.

Fotopopierius eksponuojamas keliais etapais. Visų pirma eksponuojama trumpai, orientuojantis pagal šešėlius. Fotopopieriuje po 1—2 min ima ryškėti tamsiausių nuotraukos vietų detalės. Tada eksponuojama dar kartą, taikant didesnę ekspozicijos trukmę ir ryškėjimo laiką. Darant bandymus, reikia tiksliai užsirašyti eks-

pozicijos ir ryškinimo trukmę, kad galima būtų tiksliau sukorreguoti nuotrauką (žr. 22 iliustr.).

Naudojant heliobromo būdą, patariama padidinti didintuvo šviesos šaltinio stiprumą. Maž ekspozicijos turi būti trumpos, kad atvaizdas ryškėtų, esant išjungtam didintuvui. Be to, ilgai apdorojamoje nuotraukoje gali atsirasti vualis.



10.15 pav. Kontrastinga nuotrauka

RETIKULIACIJA

Retikuliacijos pavadinimas yra kilęs iš lotyniško žodžio *reticulum* — „tinklelis“. Toks tinkelis kartais atsiranda negatyvuose nelauktai, kai apdorojant nesilaikoma reikiamos temperatūros, ir dėl to sutrūkinėja emulsija.

Ne visos emulsijos vienodai trūkinėja karštuose tirpaluose. Spalvoti inversiniai filmai (Orwochrom, ЦО-32Д, ЦО-90Л) yra atsparūs temperatūrai ir, norint gauti jų emulsijos retikuliaciją, reikia kur kas aukštesnės negu 30 °C vandens temperatūros.

Dirbant su juodos-baltos fotografijos negatyvinėmis (arba diapozyvinėmis) medžiagomis, patariama jas sausas įkišti į 10% sodos verdantį tirpalą. Kiek jas laikyti karštame tirpale, priklauso nuo emulsijos rūšies, todėl reikia atlikti bandymus. Paprastai retikuliacija atsiranda per 30—60 s.

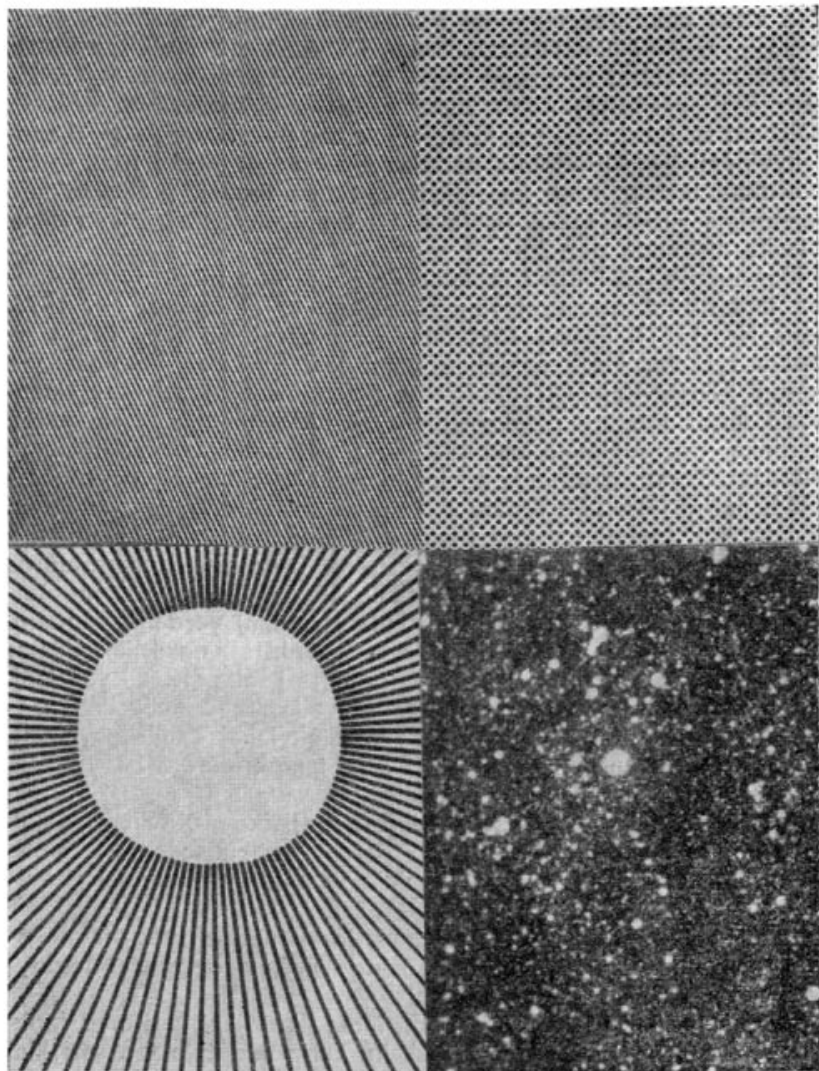
Nuotraukoje (23 iliustr.) retikuliacija gauta šiuo būdu: fotografuota tam tikslui su negatyvine medžiaga KH-3 (emuls. Nr. 1576, ašis Nr. 1361). Filmas išryškintas glicino ryškalu (Nr. 14), t. y. tokiu ryškalu, kuris neketina emulsijos. Ryškalai, kuriuose yra daug konservuojančių medžiagų (natrio sulfito) arba ryškinančioji medžiaga yra pirokatechinas ar hidrochinonas, šiam būdui netinka, nes sukietina emulsiją. Taip pat netinka ir kietinantieji fiksažai. Todėl, išryškinus glicininio ryškalu, filmas buvo fiksuotas 25% natrio tiosulfato tirpalu ir, kaip paprastai, išplautas vandeniu. Po to keli kadrai galuose buvo priklijuoti izoliacijos juostelėmis prie filmo pločio metalinės plokštelės. Didesniam temperatūros skirtumui sudaryti plokštelė su filmu 10 min buvo šaldoma šaldymo kameroje, o vėliau panardinta į šarminį verdantį vandenį. Šarmas vandenyje (pH=9) padeda suminkštėti emulsijai. Filmas virė 1 min, o po to greitai buvo perkeltas į šaltą (12 °C) vandenį. Virinimo trukmė — bene svarbiausias veiksnys retikuliacijos procese. Ją reikia rasti eksperimentiškai kiekvienai emulsijos rūšiai. Ne visoms emulsijoms reikia 100 °C temperatūros. Pavyzdžiui, „Orwocolor“ emulsijose retikuliacija gaunama per 1,5 min 40 °C temperatūroje, o „Orwochrom“ atlaiko 10 min verdantį vandenį ir nesutrūkinėja. Beje, darant retikuliaciją spalvotose emulsijose, negalima vartoti šarminio vandens, nes šarmai pakeičia spalvas.

Retikuliacija — negrįžtamas reiškinys, jos panaikinti negalima. Todėl, reikalui esant, retikuliacijai naudojami ne originalai-negatyvai, bet jų kopijos (dubl-negatyvai).

Retikuliaciją kartais pavyksta gauti filmą fiksuojant karštame (apie 40 °C) fiksaže arba ryškinant ryškalu, kurio sudėtyje yra smarkiai padidintas šarmo kiekis, ir po to fiksuojant labai rūgščiu fiksažu.

RASTRINĖS NUOTRAUKOS

Norimam efektui sustiprinti neretai nuotraukose specialiai sustaminamas grūdėtumas. Naudojant smulkiagrūdės negatyvines medžiagas, gauti stambų grūdą nėra lengva. Tokiu atveju naudojami rastrai, t. y. trafaretai, uždedami ant negatyvo norimai faktūrai gauti (26 iliustr.). Stambiam grūdui gauti tinka stiklas, kurio



10.16 pav. Rastrų ir trafaretų pavyzdžiai

paviršius padarytas matinis mechaniniu būdu. Kiti rastrai gaminami fotografiniu būdu, nufotografavus reikalingą faktūrą (drobę, akmens paviršių, medžių lapus, smėlį, specialiai nubraižytus fonus ir t. t.). Trafaretai gaminami ant fototechninės medžiagos. Jie gali būti naudojami sudėti kartu su pagrindiniu negatyvu arba atskirai (10.16 pav.).

Savotišką rastrą galima gauti tiesiog ant negatyvo šiuo būdu: sušlapintas vandenių negatyvas 5 min pamerkiamas į šitokį tirpalą:

Vanduo	120 ml
Kalio sulfatas	10 g

Po to negatyvas perkeliamas 15—20 s į denatūruoto spirito tirpalą (2 dalys spirito ir 1 dalis vandens). Išdžiūvusio negatyvo emulsijoje susidaro smulkučiai druskos kristalai, kurie atstoja rastrą.

NEGATYVAS VIETOJ POZITYVO

Negatyvinis atvaizdas kartais būna efektingesnis už pozityvinį, todėl fotografijos praktikoje, ypač kai nereikia dokumentiškumo, negatyvas gali būti originali nuotrauka (žr. 17 ir 29 iliustr.). Lengva negatyvą padaryti iš skaidrės. Bet, norint padaryti negatyvinę nuotrauką iš negatyvo, būtina pirmiau iš negatyvo-originalo padaryti diapozityvą. Diapozityvui daryti tinka normalaus kontrastingumo negatyvinės ir pozityvinės medžiagos, ypač speciali dublnegatyvinė medžiaga.

ĮVAIRIAPUSĖ FOTONUOTRAUKA

Kartais norima toje pačioje nuotraukoje atvaizduoti daikto išorę ir jo vidų (turinį). Tokios fotografijos naudojamos reklamoje ir kai kuriose mokslo šakose.

Įvairiapusę nuotrauką galima padaryti dvejopai. Pradžioje nufotografuojama atskirai objekto išorė, o paskui, nekeičiant padėties,— vidus. Dabar galima sutapdinti abiejų negatyvų atvaizdų kontūrus ir didinti nuotrauką kaip iš vieno negatyvo. Tačiau galima padaryti nuotrauką ant to paties fotopopieriaus lapo iš abiejų negatyvų, gerai sutapdinus piešinį. Pastarasis būdas yra geresnis tuo, kad, didinant iš atskirų negatyvų, lengva reguliuoti abiejų atvaizdų intensyvumą (27 iliustr.).

Galima ir iš karto fotografuoti abu vaizdus ant vieno negatyvo. Tai truputį sudėtingiau, bet įmanoma. Šiuo atveju labai svarbu tiksli ekspozicija, nes išorės ir vidaus atvaizdai turi skirtis. Todėl, fotografuojant du kartus ant vieno negatyvo, reikia taikyti skirtingas ekspozicijas.

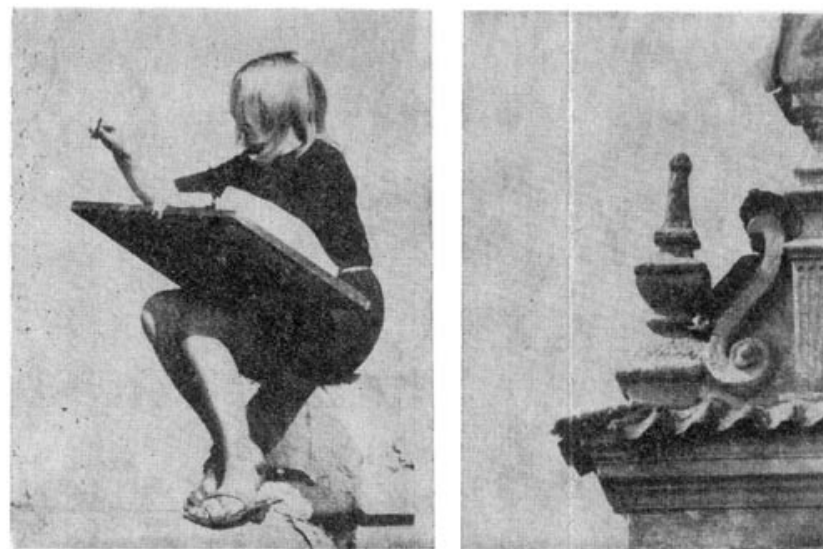
FOTOMONTAŽAS

Fotomontažas — bene populiariausia fotografikos sritis. Montavimo būdu galima į nuotrauką įvesti naujų elementų, pagerinti kompoziciją, panaikinti tai, kas nereikalinga. Montažo kokybę lemia teminė kompozicija ir techninis atlikimas.



Vienas paprasčiausių fotomontažo būdų — sumontuoti nuotrauką iš kitų nuotraukų iškarpų ir jas suklijuoti. Reikia žiūrėti, kad atiktų atskirų dalių mastelis, sodrumas ir objektų apšvietimas. Šio tipo montažai paprastai perfotografuojami ir retušuojami, kad nesimatytų sudūrimų.

Fotomontažą galima padaryti ir pozityvinio proceso metu. Pavyzdžiui, ant to paties fotopopieriaus lapo didinami skirtingi negatyvai (10.17 pav.).



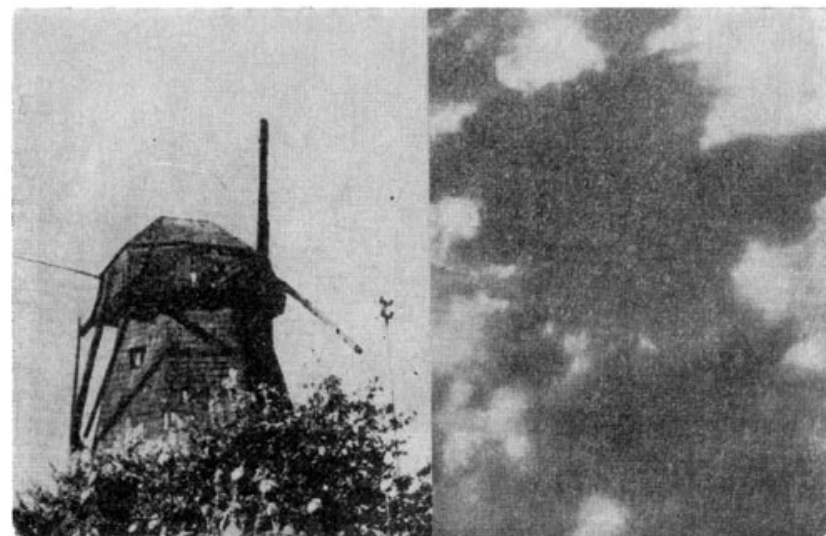
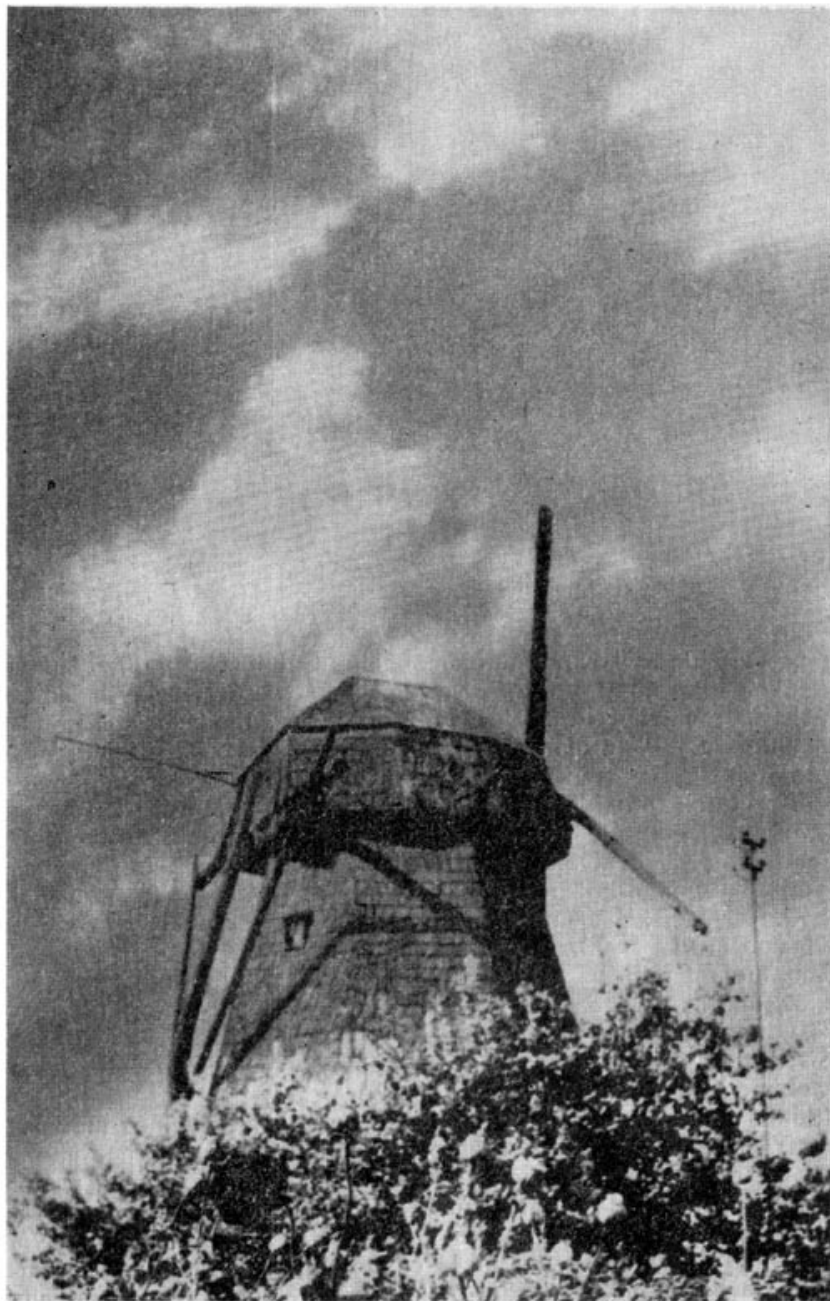
10.17 pav. Nuotraukos fotomontažui

Panašiai nuotraukos montuojamos kitu būdu: pagrindinės nuotraukos eksponuotas fotopopierius, kaip paprastai, ryškinamas vonelėje; vaizdai išryškėjus, fotopopierius ištraukiamas ir nenuplautas, su ryškalo likučiais, dedamas ant stiklo arba plastmasinės plokštelės; į didintuvą įdedamas kitas negatyvas, kuris, užden-gus raudonu filtru didintuvo objektyvą, orientuojamas į išryškintą nuotrauką. Po to daroma antroji ekspozicija, iš anksto numačius jos trukmę. Šiuo atveju naujasis atvaizdas išryškėja bemačiant, nes popieriaus emulsijoje tebėra ryškalo. Toliau nuotrauka normaliai apdorojama: skalaujama vandeniu, fiksuojama, plaunama ir džiovinama (10.18 pav.).

Įmontuojant debesis ir kitas detales, kurios neturi būti labai ryškios, antrąjį atvaizdą galima eksponuoti, neišėmus fotopopieriaus iš vonelės.

Šis būdas yra parankesnis už anksčiau aprašytąjį, nes visą laiką stebime fotomontažo eigą (10.18 pav.).

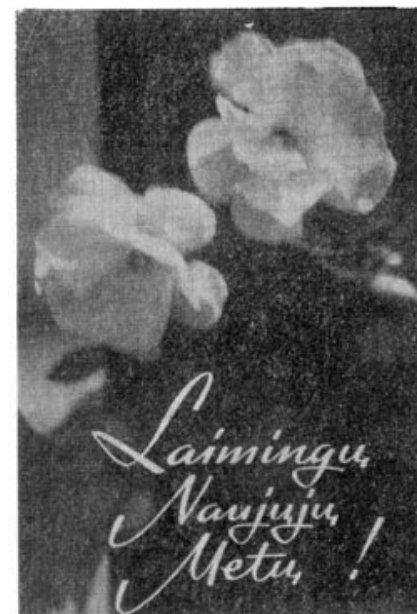
Įdomių montažų galima padaryti tiesiog ant negatyvinės medžiagos: juodame fone nufotografuojamas objektas, kurį norima įmontuoti į nuotrauką. Negatyvas išryškinamas, gerai išplaunamas, bet nefiksuojamas. Visa tai atliekama tamsoje. Ypač svarbu neapšviesti negatyvinės medžiagos, kol ji išdžiūsta. Po to negatyvas vėl dedamas į aparatą ir dar kartą eksponuojamas. Emulsijos jautrumas beveik nepakinta, todėl galima fotografuoti, taikant normalią ekspoziciją. Kadangi negatyvinėje medžiagoje jau yra išryškėjęs



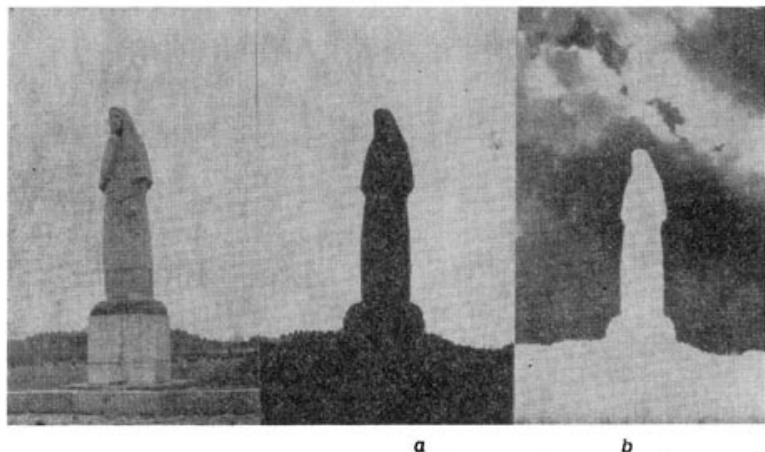
10.18 pav. Fotomontažas

atvaizdas, tai naujasis atvaizdas gali susidaryti tik per pirmąjį fotografavimą šviesos nepalietose vietose. Toliau negatyvas apdorojamas normaliu būdu (10.19 pav.).

Būna atvejų, kai, darant fotomontažus, tenka apsaugoti kai kurias detales nuo šviesos. Tokiems montažams taikomas maskavimo būdas. Kaip pavyzdį imkime Pirčiupių „Motinos“ nuotrauką, atliktą maskavimo būdu (10.20 pav.). Iš pradžių buvo pagamintas skulptūros atvaizdas (10.20 pav., a) kopijavimo metodu, naudojant kontrastingą fototechninę medžiagą. (Kartais iš pirmo karto nepavyksta gauti absoliučiai juodo silueto — tuomet tenka kopiją retušuoti ir išryškėjusias detales uždažyti juodais dažais.) Nuotrauka kopijuota dviem etapais: ant to paties fotopopieriaus lapo iš pradžių at-



10.19 pav. Fotomontažas

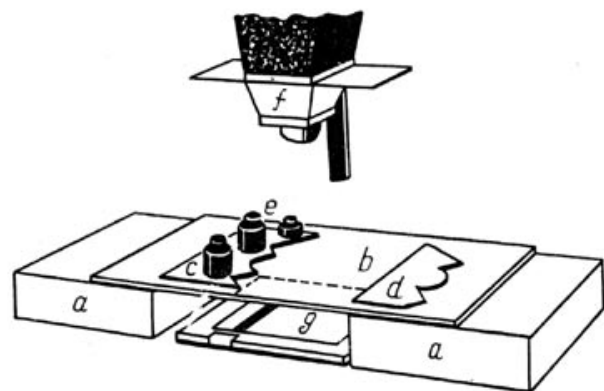


10.20 pav. Pirčiupių „Motina“: a ir b — detalės montažui

spausdintas skulptūros atvaizdas, o vėliau — debesų. Tačiau debesys spausdinami ne iš viso negatyvo, o iš negatyvo su uždėtu trafaretu, tuo apsaugant nuo šviesos pirmąjį atvaizdą („b“)
(žr. 2 iliustr.).

Taikant šį būdą, svarbu gerai sutaptinti abiejų atvaizdų kontūrus. Kaip tai daroma, aprašyta skyrelyje apie izoheliją (203 psl.). Nesudėtingo turinio nuotraukas galima montuoti, naudojantis šablonais (10.21 pav.).

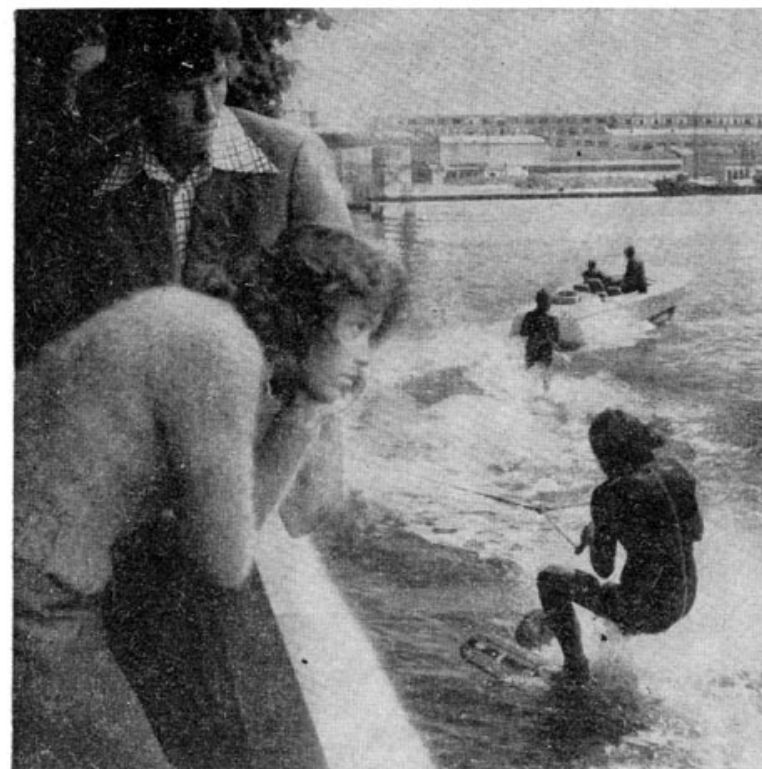
Daroma šitaip: didinant iš negatyvo su sportininkų atvaizdu (10.22 pav., a), buvo šablonu pridengta dešinioji nuotraukos pusė, o didinant žmonių grupės atvaizdą (10.22 pav., c), šablonu buvo pridengtas kairysis atvaizdas. Iš trijų negatyvų gautas foto-



10.21 pav. Prietaisas fotomontažams daryti: a — stovas, b — stiklas, c, d — šablonai, e — svareliai šablonams prispausti, f — fotodidintuvas



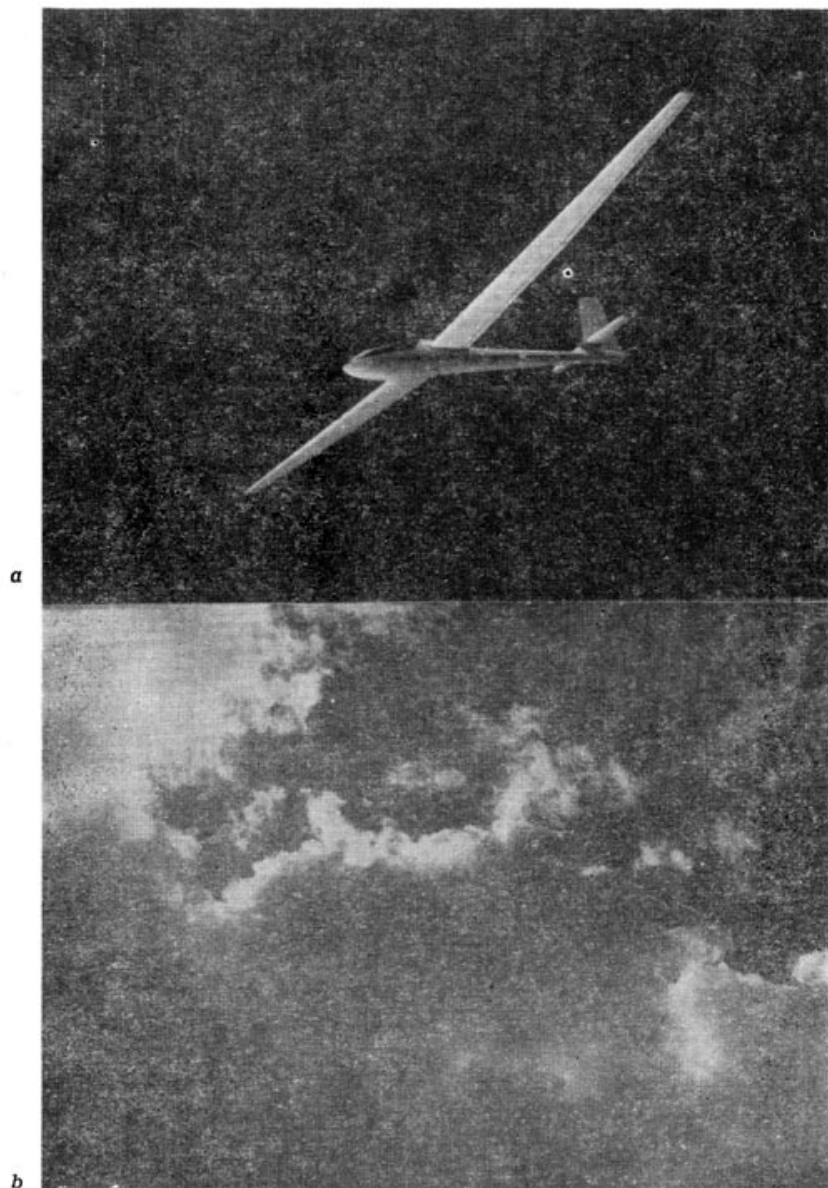
10.22 pav. Montažo detalės



10.23 pav. Fotomontažas su sportininkais

montažas (10.23 pav.). Šios rūšies montavimo darbai nėra sudėtingi, nes dirbama laboratorinėje šviesoje ir ant objektyvo uždėjus raudoną šviesos filtrą.

Visai paprasta sumontuoti du fotoatvaizdus, kai objekto fonas yra juodas.



10.24 pav. Sklandytuvas: a ir b — montažo detalės



10.25 pav. Fotomontažas: a ir b — dublnegatyvai

Pavyzdžiui, 10.24 paveiksle sklandytuvas nufotografuotas juoda-me fone. Parinkus atitinkamą debesų atvaizdą ir sudėjus abu negatyvus, daromas montažas (žr. 3 iliustr.).

Norint padaryti fotomontažą sukeistomis atvaizdo pusėmis, tenka visų pirma pasigaminti du dublnegatyvus. Beje, dublnegatyvų nereikia, jeigu montuojamoje nuotraukoje nėra pustonių. Taip pat lengva operuoti, darant dublnegatyvus iš skaidrės, nes tuomet nereikia daryti tarpinių diapozityvų. Kopijuojant dublnegatyvą, vieną kraštelį reikia pridengti, kad būtų švelnus perėjimas (10.25 pav.). Padarius tokį pat kitą negatyvą, jie abu suglaudžiami ir priderinami taip, kad nebūtų aiškiai matomo sudūrimo. Po to įprastiniu būdu didinama (žr. 4 iliustr.).

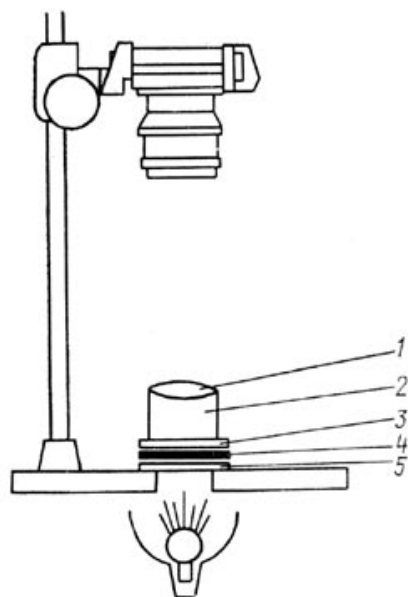
KONCENTRINĖ FOTOGRAFIJA

Padarius fotonuotrauką, ryškiai tik centrinėje atvaizdo dalyje, galima pabrėžti siužeto leitmotyvą. Tam tikslui galima panaudoti jau turimą negatyvinę medžiagą arba (dar geriau) juodas-baltas ir spalvotas skaidres.

Koncentrinei fotografijai reikia parinkti tinkamo siužeto negatyvą arba skaidrę. Nuotraukos centre turi būti pagrindinis objektas. Iš atrinkto negatyvo (arba skaidrės) pagaminamas ekstraktas šiuo būdu: negatyvas dedamas ant kopijavimo pulto arba šiaip ant stiklo plokštelės, kurios apačioje pastatoma elektros lemputė (10.26 pav.); ant negatyvo uždedamas maždaug 4,5 cm skersmens žiedas ●, o ant žiedo — abipus iškilas glaudžiantysis lęšis.

● Šiam tikslui tinka tarpiniai žiedai, skirti makronuotraukoms daryti.

Dėl lęšio distorsinės aberacijos lieka ryškus tik kadro centras. Ryškumą galima reguliuoti, didinant arba mažinant atstumą tarp negatyvo ir lęšio. 4,5—5 cm skersmens lęšiui užtenka 2—3 cm žiedo aukščio. Taip sudarytas koncentrinis atvaizdas nufotografuojamas. Jeigu ekstraktas daromas iš negatyvo, gautąjį diapozityvą reikia kontaktiniu būdu perkopijuoti. Iš skaidrių iš karto gaunamas negatyvas-ekstraktas, kuris toliau apdorojamas įprastiniais pozityvinio proceso metodais (žr. 15 iliustr.).



10.26 pav. Schema koncentrinei nuotraukai daryti: 1 — abipus iškilas lęšis, 2 — vamzdelis, 3 — stiklas, 4 — diapozityvas (arba negatyvas), 5 — matinis stiklas

tukas turi būti kaproninis. Spalvoms išgauti tinka atskiestos vandeniu fosforo, sieros ir druskos rūgštys, kalio permanganatas, kalio metabisulfitas, šarmai ir kt. Skirtingi chemikalai emulsiją veikia skirtingai, todėl pravartu bandymais išaiškinti, kokios cheminės medžiagos kokias spalvas atgaivina. Įsidėmėtina, kad spalvos priklauso ne tik nuo cheminės medžiagos rūšies, bet ir nuo skiedinio koncentracijos bei poveikio trukmės.

Norint tirpalo poveikį sustabdyti arba nutraukti, filmas nuplaunamas vandeniu ir išdžiovinamas.

„Šviesa iš šviesos“ skaidrės sėkmingai gali būti naudojamos tekstilės pramonėje, keramikoje, graviūrai, mozaikai, plastikos dirbiniams ir pan. (žr. 28 iliustr., a).

„ŠVIESA IŠ ŠVIESOS“

Tai nėra fotografija įprastine prasme: čia atvaizdą fotografinėje medžiagoje autorius ne nufotografuoja, o pats sukuria specialiomis priemonėmis. „Šviesa iš šviesos“ (Light of light) — tai naujas spalvotų skaidrių gavimo būdas, kurį išrado lietuvis inž. M. Ivanauskas, šiuo metu gyvenantis JAV. Pagrindinė medžiaga skaidrėms gaminti — išryškinto inversinio filmo pajuodusi emulsija (neeksponuoti kadrai, filmo pradžia).

Ant sausos emulsijos specialiais tirpalais piešiamas sumanytas vaizdelis. Kadangi darbui naudojamos rūgštys, tep-

J. Gotmano (Lenkija) pasiūlytas kazeinografijos būdas įgalina gauti „parafotografiją“, naudojant apšviestą arba pasenusį fotopopierį (28 iliustr., b).

Kazeinografijos technika paprasta: ant tolygiai apšviesto fotopopieriaus emulsijos skystais kazeino klijais nupiešiamas kontūrinis piešinys. Po to tuoj pat fotopopierius šviesoje fotografiškai apdorojamas.

Darbo sėkmė priklauso nuo daugelio veiksnių: nuo fotopopieriaus emulsijos rūšies, senumo, ryškalo sudėties bei atskiedimo laipsnio, ryškinimo trukmės, klijų kokybės, tirštumo bei švarumo.

Kazeinografijos efektas gaunamas, kazeino klijams veikiant fotoemulsiją, kurioje pasireiškia klijų „ekranizuojančios“ savybės. Piešinio linijų krašteluose vyksta staigus ryškėjimo procesas, o klijais uždengtose vietose — sulėtintas, nes klijai trukdo ryškalui prasiskverbti į emulsiją. Dėl to piešinys daro dvigubos pseudosoliarizacijos įspūdį. Naudojant sidabro chloridinius fotopopierius, gaunamos šiltų (rudų) tonų su melsvais atšėšėliais nuotraukos.

Kazeinografijai klijus galima pasigaminti patiems, ištirpinus kazeino granules 25% amoniako vandeniniame tirpale. Darbui tinka apyskysčiai klijai. Ryškalas naudojamas pozityvinis praskiestas vandeniu santykiu 1:5—15. Išryškinta nuotrauka apdorojama (fiksuojama, plaunama ir džiovinama) normaliai.

FIZINIS RYŠKINIMAS

Fizinis ryškinimas skiriasi nuo įprastinio tuo, kad pradžioje filmas fiksuojamas, o paskui ryškinamas. Taip gaunama praktiškai begrūdė emulsija. Šiam tikslui dažniau naudojamos kontrastingos fotomedžiagos, be to, filmas 5—10 kartų pereksponuojamas.

Darbo eiga šitokia: eksponuotas filmas, kaip paprastai, tamsioje patalpoje įdedamas į ryškinimo bakelį ir maždaug 20 min fiksuojamas atskiestu (3%) natrio tiosulfato tirpalu. Ši operacija labai svarbi, tad reikia iš anksto bandymais nustatyti tikslių laiką, per kurį emulsijoje ištirpsta sidabro halogenidas. Tam tikslui iš pradžių šviesoje fiksuojama filmo atkarpėlė. Jeigu sidabro halogenidas (matinis sluoksniu) išnyks, sėkysime, per 10 min, tai fiksuoti reikės 20 min.

Fiksuotas filmas, neatidarant bakelio (kad nebūtų apšviestas), 2 val. intensyviai plaunamas vandeniu. Tik išplautą filmą galima iškelti į šviesą. Po to filmas šviesoje ryškinamas specialiu ryškalu. Jis susideda iš dviejų nepatvarių tirpalų, todėl gaminamas prieš vartojimą.

A tirpalas

Vanduo	500 ml
Metolis	10 g
Citrinos rūgštis	50 g

B tirpalas

Vanduo (distiliuotas)	20 ml
Sidabro nitratas	2 g

Su tirpalais reikia elgtis atsargiai, nes jie degina ir dažo. Ryškiai sumaišoma 100 ml A tirpalo ir 1 ml B tirpalo. Filmas ryškina 30 min, be paliovos judinant (sukant). Išryškintas filmas 5 min plaunamas vandeniu, 2 min fiksuojamas paprastame (20%) fiksaže, po to 20 min intensyviai plaunamas tekančiu vandeniu ir džiovinamas.

Emulsijos paviršiuje atsiranda sidabro nuosėdų, kurias reikia atsargiai nesubraižant nubraukti sušlapinta vata. Galutiniam plovimui pravartu naudoti paviršiaus aktyvinimo medžiagą (OP-7, Fomaponą, F-905 ir kt.), kuri geriau išplauna iš emulsijos chemines medžiagas.

Fiziniu būdu išryškinta emulsija įgauna būdingą melsvą atspalvį.

STRUKAŽAS IR FOKALKAS

Abiem šiais būdais gautos nuotraukos beveik nesiskiria, tik strukažui naudojamas fotopopierius, o fokalkui — negatyvinė medžiaga. Nuotraukose, be pagrindinio motyvo, kuris sudaro foną, gaunamos visokių formų dėmės, taškai, linijos (žr. 30 iliustr.).

Daroma šitaip: neeksponuota (kartais eksponuota) fotografinė medžiaga apšlakstoma ryškumu ir fiksažu. Kad tirpalai neišsklistų, kartais į juos pripilama glicerino. Po to fotomedžiaga, jeigu prieš tai nebuvo eksponuota, eksponuojama, naudojantis didintuvu. Šie fotografikos būdai labiausiai tinka reklaminėms nuotraukoms.

NUOTRAUKŲ MASKAVIMAS

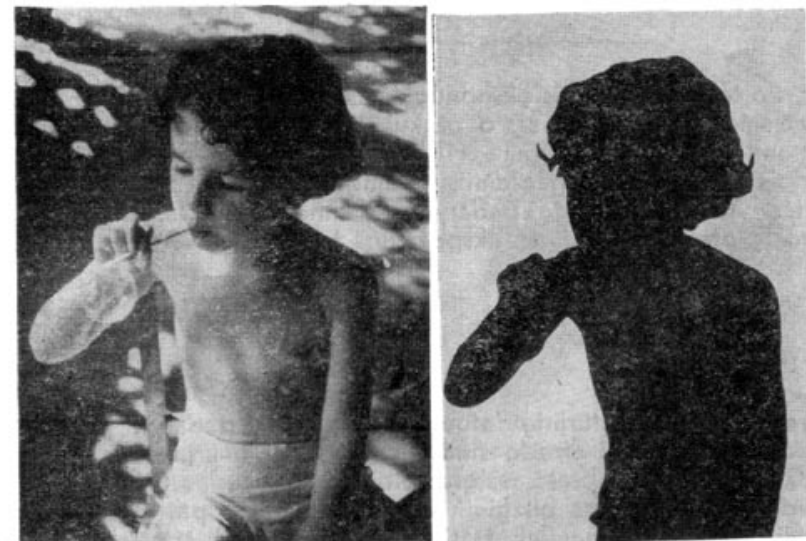
Didinant nuotrauką, kartais tenka pirštais arba specialiais šablonais pridengti kai kurias vietas, kad jos nebūtų per tamsios. To ypač prireikia, jeigu negatyvas per kontrastingas naudojamam fotopopieriui.

Norint iš kontrastingų negatyvų gauti normalaus kontrastingumo nuotrauką, kartais tenka pasidaryti specialų maskuojantį negatyvą. Jam tinka paprastas juodas-baltas mažai kontrastingas filmas. Daroma šitaip: iš kontrastingo negatyvo kontaktiniu būdu



10.27 pav. Atvaizdo sukontrastavimo pavyzdys

kopijuojamas diapozityvas. Jis turi būti neryškus, todėl kopijuojant tarp negatyvo ir negatyvinės medžiagos reikia įdėti ploną matinį stikliuką arba matinio paviršiaus filmų atkarpėles. Be to, maskuojantis negatyvas turi būti kur kas švelnesnis ir šviesesnis negu negatyvas-originalas. Tai galima pasiekti, atitinkamai parin-



10.28 pav. Nuotrauka su neramiu fonu. Šablonas

kus ryškalus arba taikant trumpesnę negu normali ryškinimo trukmę. Išplautas ir išdžiovinintas maskuojantis negatyvas suklijuojamas su negatyvu-originalu. Taip galima daryti normalaus kontrastingumo nuotraukas, netaikant komplikuočių dangstymų.

Kartais reikia ne švelninti, bet sukontrastinti negatyvinį atvaizdą (pvz., štrichinei spaudai) (10.27 pav.). Kontrastas padidinamas pakartotiniu perspausdinimu, naudojant kontrastingai veikiančią fototechninę medžiagą (žr. 204 psl.).



10.29 pav. Zemaitės bareljefo natūrali nuotrauka

Neramiems fonams arba nereikalingiems objektams nuotraukoje užtamsinti kartais didinant atskiros vietos pridengiamos šablonais. Šablonas daromas šitaip: per fotodidintuvą projektuojamas negatyvo atvaizdas ant kartono arba kitos kokios nors neperšviečiamos medžiagos ir apibrėžiami kontūrai to objekto, kuris sudaro nuotraukos pagrindinę temą. Pagal piešinį iškerpamas šablonas. Tada, uždengus raudonu filtru didintuvo objektyvą, laboratorinėje šviesoje ant ekrano padedamas fotopopierius, o ant jo reikiamoje vietoje — šablonas. Po to fotopopierius eksponuojamas dviem etapais: pirma apšviečiamas atvaizdo fonas, o paskui, nuėmus nuo fotopopieriaus šabloną, — pagrindinė figūra (10.28 pav. ir 31 iliustr.).

Kartais efektą galima padidinti, patamsinus kai kurias nuotraukos vietas. Tai nesudėtinga padaryti didinimo metu, taikant atskiriems ploteliams skirtingą ekspozicijos trukmę (10.29 pav. ir 34 iliustr.).

FOTOŠARŽAS

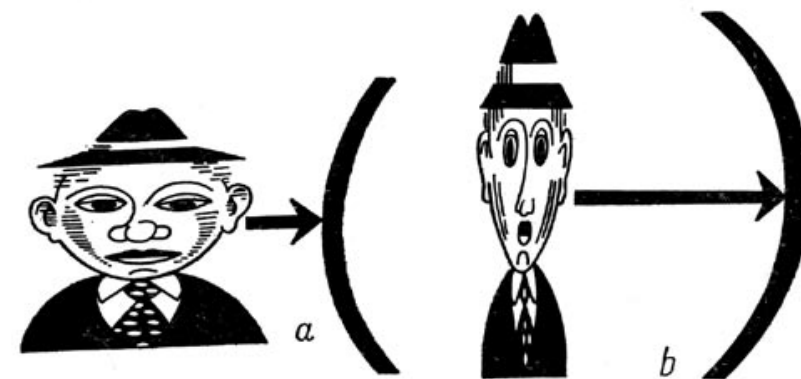
Iškraipytą, sukarikatūrintą fotoatvaizdą galima padaryti įvairiais metodais. Komiškai atrodo žmonės, atspindėję kreivuose veidrodžiuose arba paprasčiausiose plokštelėse, kurias fotomėgėjai naudoja nuotraukoms blizginti. Fotošaržams taip pat tinka blizgančio paviršiaus rutuliai. Užsienyje išleidžiamas specialus objektyvas „Anamorfotas“, tačiau šaržuotas nuotraukas galima sėk-

mingai daryti ant mažo formato veidrodinės kameros objektyvo, uždėjus paprasčiausią durų „akutę“ (10.30 pav.). Fotošaržui nebūtinai turi pozuoti žmonės. Galima per rutulio formos stiklinius indus, kolbas bei taures, pripildytas vandens, reprodukuoti ir fotonuotraukas.

Fotografinį atvaizdą galima iškraipyti netgi pozityviniame procese. Pavyzdžiui, didinant ant įgaubto fotopopieriaus, atvaizdas išeina ištįsęs, o ant išlenkto — išsiplėtęs (10.31 pav.).



10.30 pav. Fotošaržas



10.31 pav. Schema fotošaržams fotografuoti

FOTOGAFIJA ANT AUDINIŲ

Fotografijai tinka nauji audiniai: drobė, medvilnė ir pan. Audinys gerai išplaunamas karštime vandenyje ir išdžiovinamas, po to gruntuojamas želatina:

Vanduo
Želatina (sausą)

1000 ml
10 g

Želatiną reikia išmirkyti šaltame vandenyje, o išbrinkusią pakaitinti. Šiuo tirpalu audinys gruntuojamas iš vienos ir kitos pusės, po to užtempiamas ant porėmio ir išdžiovinamas. Tada priekinis audeklo paviršius suvilgomas šitokiu tirpalu:

Vanduo (šaltas)	240 ml
Kalio bromidas	4 g
Kadmio bromidas	1 g

Audinys vėl turi išdžiūti. Tada apytamsėje patalpoje ant paviršiaus užtepamas šviesai jautrus sluoksnis:

Vanduo	25 ml
Sidabro nitratas	4,5 g
Citrinos rūgštis	0,5 g

Emulsija užtepama švariu minkštu teptuku, neturinčiu metalinių dalių. Toliau dirbama prie raudonos laboratorinės šviesos.

Tirpstant sidabro nitratui ir citrinos rūgščiai, susidaro baltų nuosėdų. Todėl į tirpalą reikia lašinti amoniako, kol nuosėdos ištirps. Po to audinys išmirkomas sidabro nitrato tirpale ir tamsoje išdžiovinamas. Tokiu būdu apdorotas audeklas pasidaro jautrus šviesai ir ant jo galima spausdinti nuotraukas.

Eksponuojant reikia stebėti, kada atsiras vos pastebimi vaizdo pėdsakai — jie rodo, kad audinys jau bus pakankamai eksponuotas ir jį galima ryškinti šiuo tirpalu:

Vanduo (šaltas)	400 ml
Pirgalolas	10 g
Citrinos rūgštis	45 g

Atvaizdai išryškėjus, audinys fiksuojamas 10% natrio tiosulfato tirpale, plaunamas vandeniu ir džiovinamas.

Nuotrauką galima tonuoti specialiais tirpalais, naudojamais juodos-baltos fotografijos praktikoje.

Audinį galima įjautrinti ir kitu būdu, įgalinančiu nuotrauką daryti iš diapozityvo. Tam tikslui iš pradžių jį reikia išmirkyti šitokiame tirpale:

Vanduo (distiliuotas)	1000 ml
Gliukozė	150 g
Amonio bichromatas	20 g

Paruošiamosios operacijos turi vykti pritemdytoje patalpoje, o audinys džiūti — tamsoje. Ant išdžiūvusio audinio uždedamas diapozityvas, prispaudžiamas stiklu ir apšviečiamas stipria šviesa. Ekspozicijos trukmė nustatoma, atlikus keletą bandymų. Eksponuotas audinys apdorojamas šiuo tirpalu:

Vanduo (distiliuotas)	1000 ml
Sidabro nitratas	10 g
Acto rūgštis	100 ml

Išėmus iš tirpalo, gaunama raudonos spalvos kopija, bet kai audinys išdžiūsta, ji pasidaro sepijos tono.

Audiniui sensibilizuoti dar rekomenduojamas šitoks tirpalas:

Vanduo	1500 ml
Kalio bromidas	50 g
Kalio jodidas	0,5 g
Želatina	65 g
Sidabro nitratas	65 g

Mišinį reikia 1 val. šildyti, palaikant temperatūrą 55 °C. Po to į tirpalą įpilama 500 ml vandens, įdedama 90 g želatinos ir dar 15 min kaitinama. Atšalusią ir sustingusią masę reikia sutrinti. Pašildžius ją iki 30 °C, per 1 val. gumulėliai ištirpsta. Tada reikia įpilti 125 ml formaldehido ir skysta mase padengti audinio paviršių. Darbui tinka absoliučiai švarus audinys. Patariama jį išplauti 1% kalio permanganato tirpalu, o atsiradusį rausvą atspalvį panaikinti 10% kalio metabisulfito tirpalu, po to gerai išplauti vandeniu ir išdžiovinti. Eksponuota emulsija ryškinama metolo ir hidroschinono pozityviniu ryškalu ir fiksuojama natrio tiosulfato fiksažu. Šiuo metodu pagaminta emulsija esti gana jautri šviesai, todėl tinka spausdinti ne tik kontaktiniu, bet ir projekciniu būdu. Norint gauti rudo atspalvio atvaizdą, gaminama šitokios sudėties emulsija:

A tirpalas	
Amonio geležies citratas (žaliasis)	85 g
Vanduo	200 ml
B tirpalas	
Vyno rūgštis	14 g
Vanduo	200 ml

Tirpalus sumaišius, įpilama 35 g sidabro nitrato, ištirpinto 100 ml vandens. Dar įpilama tiek vandens, kad tirpalo būtų 1 l, ir supilama į tamsios spalvos butelį (tirpalas jautrus šviesai). Audinys turi būti įjautrinamas prie apsauginės geltonos šviesos, o džiovinamas — tamsoje.

Kopijuojama iš kontrastingų negatyvų, naudojantis saulės šviesa. Po to audinys 1 minutę plaunamas vandeniu.

Šviesai jautrus tirpalas gali būti naudojamas ir kitoms medžiagoms (popieriui, medžiui). Kadangi jis pakankamai jautrus, galima ne tik kopijuoti, bet ir didinti. Nuotraukos esti patvarios.

FOTOKERAMIKA

Ant porceliano bei fajanso padarytos nuotraukos vadinamos fotokeramika.

Keraminės nuotraukos ypač patvarios. Joms nekenkia stipri švie-

sa, oro drėgmė, blogos klimatinės sąlygos bei korozija. Fotokeramika ypač plačiai taikoma, gaminant tikslųjų prietaisų skales, faksimiles ir nuotraukas antkapiams.

Nuotraukoms ant porceliano bei fajanso gauti naudojami specialūs cheminiai medžiagų junginiai, o apdorojimas taip pat skiriasi nuo įprastinių fotografijų. Emulsija įjautrinama ne sidabro druskomis, o amonio bei kalio bichromatu, emulsijos terpė — ne želatina, o koloidinės medžiagos, sudarančios plėvelę (kraujo albuminas, dekstrinas, kiaušinio baltymas, žuvies klijai, gumiarabikas, medus, gliukozė, cukrus).

Keraminės nuotraukos būna ne itin raiškios, bet, pasirinkus tinkamas medžiagas bei apdorojimo būdą, galima gauti visai patenkinamus rezultatus. Pavyzdžiui, su kalio bichromatu gaunama daugiau pustonų negu su amonio bichromatu. Todėl, spausdinant iš kontrastingų originalų (diapozityvų), labiau tinka kalio bichromatas, o iš nekontrastingų — amonio bichromatas. Be to, kai tirpaluose būna per daug chromo druskų, atvaizdas gaunamas mažiau kontrastingas negu kai jų mažai. Tačiau chromo druskų kiekis dažnai priklauso nuo plėvelės sudarančių koloidinių medžiagų kiekio: kai šių medžiagų daug, turi būti daugiau ir bichromatų.

Iš lipniųjų medžiagų bene geriausios yra gumiarabikas (arba vyšnių klijai) ir dekstrinas. Nuotraukoms ant porceliano bei fajanso gauti yra keli būdai, kurių vieną čia pateikiame.

Porceliano plokštę (ar dirbinį), ant kurios norima padaryti nuotrauką, taip pat stiklo plokštelę, ant kurios bus palieta šviesai jautri emulsija, reikia itin gerai nuvalyti — geriausia nuplauti 3% gailiųjų šarmų arba azoto rūgšties skiediniu ir po to perplauti vandeniu.

Porcelianui ir stiklui išdžiūvus, jų paviršius nupoliruojamas kreidos milteliais: švariu minkštu skudurėliu trinama tol, kol paviršius ima blizgėti kaip veidrodis. Ar gerai nupoliruota, galima patikrinti šitaip: jei papūtus ant paviršiaus atsiranda drėgmės dėmių, vadinasi, reikia dar poliruoti. Tada ant stiklo paviršiaus liejamas šviesai jautrus sluoksniu. Šviesai jautrus tirpalas gaminamas apytamsėje patalpoje. Keraminės fotografijos procesams daro įtaką ne tik cheminės medžiagos ir tirpalų sudėtis, bet ir patalpos oro drėgmė bei temperatūra. Patalpa neturi būti per sausa (75–80%) (jei reikia, oro drėgmei padidinti galima pastatyti indus su garuojančiu vandeniu, pakabinti šlapią paklodę ir pan.). Dirbant labai sausoje patalpoje, į tirpalą patariama įlašinti glicerino (ne daugiau kaip 1% viso tūrio). Patalpos temperatūra neturi viršyti 17–19°C. Cheminėms medžiagoms tirpinti naudojamas distiliuotas (išimtinu atveju — virintas) vanduo.

Šviesai jautrių tirpalų receptai:

1. Vanduo (distiliuotas)	100 ml
Amoniakas	5 ml

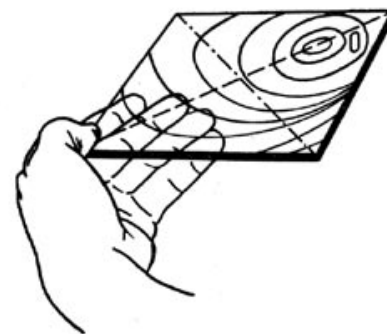
Kiaušinio baltymas (suplakus leidžiama nusistoti)	20 ml
Žuvies klijai (10% tirpalas)	20 ml
Gliukozė	40 g
Amonio bichromatas	2 g

Žuvies klijai gali būti pakeisti geros rūšies stalių klijais.

2. Vanduo (distiliuotas)	100 ml
Kiaušinio baltymas (suplakus leidžiama nusistoti)	20 ml
Medus	15 ml
Amonio bichromatas	2 g
3. Vanduo (distiliuotas)	100 ml
Dekstrinas	4 g
Cukrus (rafinadas)	5 g
Amonio bichromatas	2 g (iki 7 g)
Glicerinas (jei patalpa per sausa)	2–8 lašai
4. Vanduo (distiliuotas)	150 ml
Dekstrinas	20 g
Cukrus (rafinadas)	10 g
Amonio bichromatas	7–10 g
5. Vanduo (distiliuotas)	100 ml
Dekstrinas	4 g
Kalio bichromatas	3 g
Cukrus (rafinadas)	4 g
Medus	8–10 g
6. Vanduo (distiliuotas)	100 ml
Gumiarabikas	5 g
Dekstrinas	4 g
Kalio bichromatas	3 g
Cukrus (rafinadas)	4 g
Medus	8–10 g

Amonio (arba kalio) bichromatas tirpinamas atskirai. Atsiradus mišinyje drumzlių, reikia jį perfiltruoti marlės filtru, prieš tai pašildžius iki 70–80°C. Nereikia šildyti pagal 1 ir 2 receptus pagamintų tirpalų, be to, šaltame vandenyje turi būti tirpinamas dekstrinas. Junginys, laikomas tamsioje vėsioje vietoje, tinka naudoti maždaug dvi savaites.

Kad palietas ant švarios nupoliruotos stiklinės plokštelės tirpalas tolygiai pasiskirstytų (10.32 pav.), plokštelę reikia pašildyti, o padengus jautriu sluoksniu, karštu būdu išdžiovinti. Vėliau ant dar neatvėsusios plokštelės emulsijos dedamas pašildytas stiklinis diapozityvas, kurio atvaizdą norima nukopijuoti. Kopijuojama kontaktiniu būdu. Kadangi junginys yra mažo jautru-



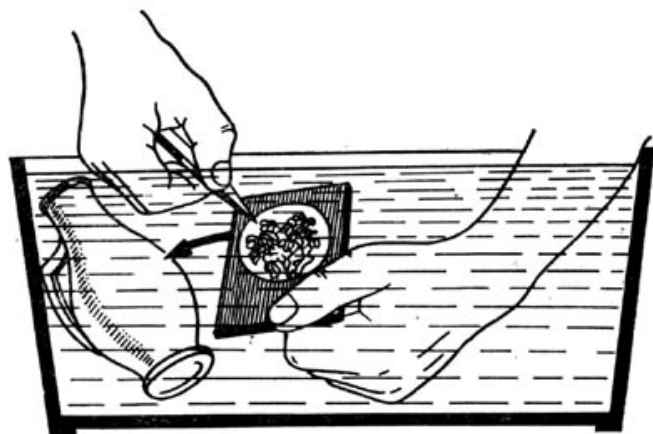
10.32 pav. Emulsijos paliejimo principas

mo, apšvietimui reikia naudoti 500 W elektros lempą, esančią nuo diapozityvo per 0,4–0,7 m. Apšvietimo trukmė priklauso nuo diapozityvo atvaizdo sodrumo ir emulsijos jautrumo, todėl nustatoma bandymais — ji maždaug lygi 1–6 min. Apšvietimas nutraukiamas, kai šviesos paveiktos vietos pasidaro nebelipnios. Sekanti operacija kartais vadinama „ryškinimu“. Eksponuotos plokštelės emulsija apibarstoma keramikos dažais (pvz., Nr. 1025 ar 1027). Norint, kad atvaizdas labiau blizgėtų, į dažus reikia įberti fluso. Po 2–3 min dažai atsargiai nuo emulsijos nukrečiami. Kadangi emulsija lieka lipni tik tose vietose, kurios pozityve buvo tamsios, tai ir dažai pasiskirsto nevienodai, sudarydami pozityvinį atvaizdą. Jei reikia, dažais pabarstoma dar kartą. Ši operacija labai svarbi. Emulsiją padengus dažais, toliau galima dirbti šviesoje. Visų pirma emulsija apliejama kolodiuo tirpalu:

4% medicininio kolodiuo tirpalas	50 ml
Alkoholis	25 ml
Etilo eteris	25 ml

Kolodiuo plėvelei sukietėjus, plokštelė 10 min plaunama vandeniui, po to 5 min mirkoma 2% natrio šarmo tirpale ir vėl perplaunama vandeniui.

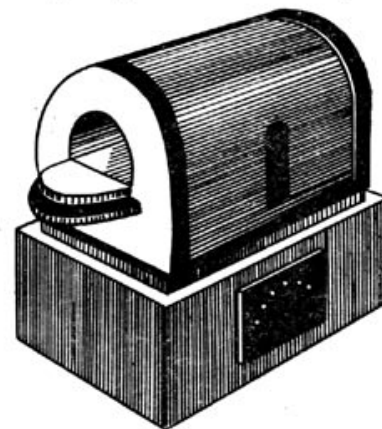
Tada emulsijos sluoksnį reikia perkelti nuo plokštelės ant gaminio. Tai atliekama šitaip: šlapios emulsijos trys kraštai apipjaunami aštrių peiliuku, ir ji atsargiai panardinama į vandenį. Vandenyje nupjaujamas ketvirtasis kraštas, ir emulsijos sluoksnis lengvai atsiskiria nuo stiklinės plokštelės. Belieka emulsiją perkelti ant keraminio paviršiaus (10.33 pav.). Tai atliekama irgi vandenyje. Labai svarbu, kad emulsija gerai priliptų prie gaminio. Jeigu kartais po emulsijos sluoksniu yra oro pūslelių, jas reikia pašalinti



10.33 pav. Emulsijos perkėlimas į gaminį

silpna vandens čiurkšle. Perkeltą sluoksnį reikia gerai išdžiovinti normalios temperatūros (18–20 °C) patalpoje. Kolodiuo sluoksnis išdžiūsta maždaug per parą.

Vėliau gaminy apipilamas terpentinu ir dedamas į mufelinę krosnelę (10.34 pav.), kur išdegamas. Degimo procesas trunka 1,5–2,5 val. priklausomai nuo keramikos dažų rūšies ir temperatūros (700–900 °C).



10.34 pav. Mufelinė krosnelė

SAUGUMO TECHNIKA

Visos ryškinančios medžiagos yra žmogui kenksmingos. Pavyzdžiui, metolis sukelia odos uždegimus, net maži hidrochinono kiekiai, patekę į organizmą, veikia kaip kancerogeninė medžiaga. Fenidono nuodingumas dar gerai neištirtas, bet manoma, kad jis mažiau kenksmingas už metolį, kurį jis pakeičia metolio-hidrochinono ryškaluose. Visi parafenilendiamino dariniai yra labai nuodingi — kenkia kepenims, skrandžiui. Ypač nuodingas dietilparafenilendiamino sulfatas (T-SS), naudojamas darant spalvotuosius negatyvus. Todėl kartais rekomenduojama T-SS pakeisti mažiau nuodingu etiloksietilparafenilendiaminu (T-32).

Dar ne visai gerai ištirtas CD-2, CD-3 ir panašių spalvotųjų ryškinimo medžiagų nuodingumas. Literatūroje teigiama, kad CD-3 odą dirgina mažiau negu T-SS ir T-32. CD-2 — labai nuodingas. Kenksmingi yra amoniako, chloro, bromo, jodo, sieros vandenių ir kt. garai bei dujos. Lakias nuodingąsias medžiagas galima vartoti tik gerai vėdinamoje patalpoje.

Kai nuodingąsias chemines medžiagas tenka liesti rankomis, reikia mūvėti gumines pirštines. Yra ištirta, kad ir sveika žmogaus oda gali praleisti cheminių medžiagų vandeninius tirpalus, taigi kenksmingos medžiagos gali patekti į kraują. Mokslininkai konstatavo, kad oda nepraleidžia tirpalų į organizmą tik tada, kai ji nesuprakaitavusi arba, jeigu prakaituoja, tai ir panardinta į tirpalą nenustoja prakaitavusi. Tačiau jeigu suprakaitavusio žmogaus oda, patekusi į vėsesnę aplinką, staiga nustoja prakaitavusi, tai ji kelias minutes praleidžia tirpalus. O pakanka minutės, kad, prasiskverbę pro odą, tirpalai pasiektų kraujagyslių sienelės ir su krauju pasklistų po visą organizmą.

Bet koku keliu patekusios į organizmą nuodingosios medžiagos

su krauju patenka į kepenis. Kepenys nuodingąsias medžiagas šalina, bet tik tada, kai pačios būna sveikos. Nesveikos kepenys neatlieka savo funkcijų ir medžiagos toliau nuodija organizmą. Gaminant visų rūšių ryškalus dideliais kiekiais, dažnai reikia saugotis cheminių medžiagų dulkių. Patartina sandariai aprišti nosį ir burną 5—6 eilių marlės sluoksniu, kad dulkantys chemikalai nepatektų į kvėpavimo takus. Dar geriau dulkės su laikomos, kai marlė sudrėkinta vandeniu arba 3% acto rūgšties tirpalu. Naudojant spalvotosios fotografijos ryškinančias medžiagas (T-SS, T-32, CD-2, CD-3), reikia stengtis, kad jos nei sausos, nei skystos (ypač jų šarminis tirpalas) nepatektų ant odos, nes gali sukelti sunkiai pagydomus odos susirgimus. Vietą, ant kurios užtiško šių medžiagų, reikia tuojau pat nuplauti vandeniu, paskui vandeniu su muilu, vėliau nuskalauti 2—3% acto arba boro rūgšties skiediniu ir po to vėl nuplauti vandeniu.

Galima apsinuodyti ne vien ryškinančiomis medžiagomis. Yra daugiau fotografijos praktikoje vartojamų nuodingų medžiagų; ypač pavojingi šarmai ir rūgštys.

Apsinuodijus šarmais, pirmiausia paveikiama gerklė ir virškinamojo trakto gleivinė. Prasideda vėmimas, dažnai su krauju. Apsinuodijus amoniaku, ima tekėti seilės, norisi čiaudėti, kosėti; suviduriuojama, prarandama sąmonė, prasideda traukuliai. Apsinuodijus pro burną, reikia skubiai marle ar nosine gerai išvalyti burnos ertmę ir iškvieisti greitąją medicininę pagalbą. Be mediko nurodymų patiems jokia būdu negalima plauti skrandžio, nes dėl to kartais sustiprėja vėmimas ir šarmas gali patekti į kvėpavimo organus. Apsinuodijusiam galima duoti išgerti 2—3 stiklines vandens.

Apsipylus koncentruotais šarmais, nukentėjusią vietą reikia labai gerai nuplauti vandeniu, po to 2% acto rūgšties ar 2% boro rūgšties tirpalu ir patepti vazelinu. Taip pat galima uždėti tani-
no tirpalo ar spirito kompresą.

Apsinuodijus rūgštimis, pažeidžiama burnos ir virškinamojo trakto gleivinė. Atsiranda skausmai, pučia vidurius, prasideda vėmimas.

Apsinuodijusiam negalima duoti neutralizavimui šarminio tirpalo. Mat, jungiantis šarmui su rūgštimis, išsiskiria daug angliarūgštės, kuri išpučia skrandį, sustiprina skausmus ir kraujavimą. Reikia skubiai kreiptis į gydytoją.

Apsipylus koncentruotomis rūgštimis, sužalotą vietą visų pirma reikia nuplauti stipria vandens srove, po to perplauti 3% geriamosios sodos tirpalu, patepti vazelinu ir aprišti. Galima uždėti 5% tanino tirpalo arba spirito kompresą.

Rūgščiai arba šarmui patekus į akį, ją reikia tuoj pat praskalauti vandeniu. Jei užtiško rūgštis, akis reikia skalauti 2% geriamosios sodos tirpalu, o jeigu šarmas — 2% boro rūgšties tirpalu. Po to

į akį galima įlašinti lašą ricinos. Kad nebūtų komplikacijų, reikalinga skubi kvalifikuota medicininė pagalba.

Fotografijos praktikoje kaip antiseptinė medžiaga naudojamas fenolis (karbolio rūgštis). Tai labai nuodinga medžiaga. Ypač reikia saugoti akis nuo fenolio purslų. Jei fenolio patenka į akis, reikia išplauti dideliu kiekiu šalto vandens ir skubiai kreiptis į gydytoją.

Kad koncentruoti šarmai bei rūgštys neužfikstytų ir nesukeltų cheminių nudegimų, su jais reikia elgtis ypač atsargiai. Pavojingiausiai nudegina sieros rūgštis ir natrio bei kalio šarmai. Norint praskiesti sieros rūgštį, reikia ją pilti į vandenį plona srovele, be paliovos maišant vandenį. Jokia būdu neleistina pilti vandens į koncentruotą rūgštį, nes ji, energingai reaguodama su vandeniu, taškosi. Smulkinant natrio bei kalio šarmus, reikia ypač saugoti akis, todėl patartina dirbti su akiniais ir guminėmis pirštinėmis. Gailiesiems šarmams tirpstant, labai įkaista vanduo, todėl juos reikia tirpinti tik šaltame vandenyje ir naudoti karščiui atsparius (porcelianinius) indus.

Jokia būdu negalima trinti Bertoleto druskos, kalio permanganato ir kitų oksidatorių, sumaišytų su degiomis medžiagomis.

Nuolat dirbantieji fotografijos darbus gali susirgti profesinėmis odos ligomis. Dažniausiai susergera tie asmenys, kurie serga diabetu, kurių nesveikos kepenys arba kurie yra linkę smarkiai prakaituoti. Jie turi ypač rūpintis darbo saugumu ir higiena.

Dažniausiai susergama dermatitu (aštriu odos uždegimu) ir egzema (odos išbėrimu). Dermatitas atsiranda, cheminėms medžiagoms suerzinus rankų, veido, kaklo odą. Oda parausta, patinsta, pradeda skaudėti. Kartais išberinama. Dermatitas palyginti greitai išgydomas.

Egzemos simptomai panašūs į dermatito, bet ji yra kur kas sunkiau pagydoma. Dažniausiai ja susergera alergiški žmonės, jaučrūs kai kurioms cheminėms medžiagoms. Norint išgydyti egzema, visų pirma turi būti pašalintas pagrindinis dirgiklis — ją sukeliančios cheminės medžiagos, dėl to kartais tenka pakeisti darbo pobūdį.

Iš dalies odos ligų galima išvengti, dirbant su guminėmis pirštinėmis. Bet jeigu vis dėlto ant odos užtykšta kenksmingų medžiagų, tą vietą reikia tuojau pat nuplauti vandeniu ir patepti 1—2% brilliantinio žalesio arba 3—5% jodo tirpalu. Dirbant su kenksmingomis cheminėmis medžiagomis, pravartu patepti rankas apsauginiu kremu arba pasta. Tokio pobūdžio tepalų gaminama daug. Vieni jų apsaugo odą nuo suerzinimo, kiti neleidžia praskverbti pro odą organiniams junginiams.

Jeigu ant rankų atsirado pūslių, rankų plauti ir tepti tepalais negalima. Patariama žaizdeles aprišti chirurginiu tvarsčiu, prisotintu

antiseptikų: boro rūgšties, kalio permanganato arba aliuminio acetato tirpalo.

Darbo našumui ir saugumui labai svarbu geras apšvietimas. Apsauginiai šviesos filtrai fotolaboratorijoje neturi būti per tamūs. Filtrų intensyvumą reikia parinkti bandymais, naudojant tokio stiprumo lempuotę, kuri 1 m atstumu per 1 min nesukelia fotomedžiagoje vualio. Kai kuriuos žmones dirgina raudona šviesa. Tada raudonąją šviesos filtrą galima pakeisti specialiu žaliuoju filtru.

Reikia atsiminti, kad labai ryški šviesa stipriai dirgina tiek regėjimą, tiek ir nervų sistemą, sukelia nuovargį.

Fotografijoje naudojama labai daug elektros prietaisų, todėl būtina griežtai laikytis elektros saugos reikalavimų: neįvesti savavališkai pastovios ar laikinos elektros instaliacijos į tokias patalpas, kur ją įvesti draudžiama (vonia, rūsius), nuolat tikrinti laidų ir sujungimų izoliacijos kokybę, neperkrauti elektros tinklo, jungiant per didelio galingumo prietaisus, ir kt. Reikia atsiminti, kad darbo metu arti esantis vanduo, tirpalai ir silpnas patalpos apšvietimas labai didina pavojų nukentėti nuo elektros srovės, ir elektros tinklo įtampa tokiomis sąlygomis yra labai pavojinga gyvybei.

FOTOGRAFIJOS TERMINŲ IR FOTOCHEMINIŲ MEDŽIAGŲ ŽODYNĖLIS

A-49 — žr. *Atomalis*.

A-71 — „Agfos“ firmos „Repro“ ryškalas.

A-127 — žr. *Nitrobenzimidazolo nitratas*.

A-131 — žr. *Hidroksilamino hidrochloridas*.

A-140 — žr. *Amidolis*.

A-151 — žr. *Paviršiaus aktyvinimo medžiaga*.

A-160 — žr. *Natrio sulfatas*.

A-177 — Optinis balalas.

A-190 — Aktyvatorius.

A-290 — Stabilizatorius.

A-901 — žr. *Natrio heksametafosfatas*.

Ac-60 — spalvotoji ryškinanti medžiaga, artima medžiagai T-32, bet geriau veikianti.

Ac-452 — „Agfos“ firmos cheminė medžiaga, naudojama spalvotųjų negatyvų balinimo-fiksavimo procese. Spalvotus ryškalo ir emulsijos oksidacijos produktus ji paverčia bespalviais.

AEC — užrašas, rodantis, kad fotoaparate ekspozicijos trukmė reguliuojama automatiškai.

AF-71 — žr. *Nitrobenzimidazolas*.

AF-74 — žr. *Metilbenzotriazolas*.

Acetonas, *Ацетон*, $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$ — bespalvis, aštraus kvapo, lengvai užsidegantis, lakus, nuodingas skystis. Virimo temperatūra 56°C . Maišosi su vandeniu, spiritu (etilo alkoholiu) ir eteriu. Norint pagreitinoti ryškinimo procesą, į ryškalo įpilama acetono. Įeina į apsauginių lakų sudėtį.

Acto rūgštis, *Уксусная кислота*, CH_3COOH . Bespalvis, stipraus specifinio kvapo skystis. 2% tirpalo $\text{pH}=2,9$. Išleidžiama įvairių koncentracijų: 100% — ledinė acto rūgštis; 80% — acto esencija; 30% — techninė acto rūgštis; 6–10% — natūralus spirito actas.

Acto rūgštimi galima neutralizuoti šarmus, suminkštinti vandenį, nuplauti nuo išryškintų filmų kalcio druskų nuosėdas bei pirštų atspaudus, parūgštinti fiksažus ir kitus tirpalus (tarpinius tirpalus, stipralus).

Adapteris — pridėtinė fotoaparato kasetė, kurioje gali būti naudojami kitokių matmenų, negu pritaikyti aparatui, fotofilmai.

Adifotas — žr. *Metolis*.

Adinolis — žr. *Metolis*.

Adurolis — *Chlorhidrochinonas*, *Chlorkuinolis*, *Monochlorparadihidroksiben-zolas*, *Агypol*, $\text{ClC}_6\text{H}_3(\text{OH})_2$ arba $\text{BrC}_6\text{H}_3(\text{OH})_2$. Balti arba pilkšvi milteliai. Gali būti pakeistas beveik tuo pačiu (1:1,1) hidrochinono kiekiu.

Tirpalai, palyginti su hidrochinonu, yra ne tokie patvarūs, bet galima pasiekti kur kas didesnių koncentracijų.

Vartojamas juodoje-baltoje fotografijoje kaip ryškinančioji medžiaga. Reduktorius.

Aerografas — purškiamasis dažymo prietaisas. Fotografijoje naudojamas tam tikroms negatyvų, pozityvų bei portretų vietoms plonai dažyti.

Aerolis OT — paviršiaus aktyvinimo medžiaga.

Agenolis — žr. *Metolis*.

Ageponas — paviršiaus aktyvinimo medžiaga.

Akrolis — žr. *Amidolis*.

Aktyvatorius — cheminė medžiaga, stiprinanti katalizatoriaus veikimą.

Aktyvolis Nr. 1 — žr. *Diethylparafenilendiamino sulfatas*.

Aktyvolis Nr. 3 — žr. *CD-3*.

Aktyvolis Nr. 6 — žr. *Diethylparafenilendiamino hidrochloridas*.

Aktyvolis Nr. 7 — žr. *Diethylparafenilendiamino hidrosulfatas*.

Aktyvolis Nr. 8 — žr. *Etiloksietilparafenilendiamino hidrosulfatas*.

Aktyvolis H — žr. *Diethylparafenilendiamino hidrochloridas*.

Aluminio chloridas, *Хлористый алюминий*, $\text{AlCl}_3 \cdot (6\text{H}_2\text{O})$.

Balti, vandenyje tirpūs, nepatvarūs kristaliniai milteliai. Vartojamas fiksavimui pagreitinti.

Aluminio sulfatas, *Сернокислый алюминий*, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ — balti milteliai;

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ — kristalai. Kristalinio imama dvigubai (1:1,95) daugiau negu bevandenio. Galima pakeisti kalio aluminio alūnu, imant 1,5 karto daugiau. Gerai tirpsta vandenyje (~35 g — 100 ml vandens).

Vartojamas kaip priedas nuotraukoms tonuoti, spalvotojoje fotografijoje — emulsijos sluoksniams kietinti bei stabilizuoti.

Alavo nitratas, *Азотнокислое олово*, $\text{Sn}(\text{NO}_3)_2$. Smulkūs balti kristalai. Tirpinamas tik distiliuotame vandenyje, nes kitaip gali atsirasti baltų nuosėdų. Vartojamas juodoms-baltoms fotonuotraukoms tonuoti.

Alūnas — žr. *Kalio-aluminio alūnas*.

Amalgamos — gyvsidabrio lydiniai.

Amidolis, *Диаминофеноlio chlorhidratas*, A-140, *Tratilas*, *Akrolis*, *Dianolis*, *Dolmis*, S-12, *Vamidolis*, *Амугол*, $\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH}) \cdot (\text{NH}_2\text{HCl})_2$. Pilkšvi, ilgai nei rūvėjantys, adatėlių pavidalo kristalai. Gerai tirpsta vandenyje, bet tirpalas nepatvarus (patvarumą padidina pieno rūgštis). Reduktorius.

Vartojamas juodoje-baltoje ir kartais spalvotojoje fotografijoje kaip energingai veikianti neutraliame tirpale (be šarmo) ryškinančioji medžiaga. Nesudaro vualio ir stabdo emulsijos brinkimą. Gali veikti net silpnai rūgščioje terpėje. Tinka ir pozityviniams procesui. Fotopopieriui suteikia gražų juodą atspalvį. Įdėjus šarmo (iki $\text{pH}=10$), ryškinimas paspartėja, bet, didėjant pH , ima lėtėti ir atsiranda vualis. Amidolis paprastai vartojamas vienas, be kitų ryškinančių medžiagų. Kaip ir kiti aminofenoliai (pvz., paraaminofenolis), greitai oksiduojasi, todėl nepatariama tirpalo laikyti ilgiau kaip 5 val. Ryškalą galima vartoti tik vieną kartą. Ryškalas labai jautrus temperatūros pokyčiams; optimali ryškinimo temperatūra 20 °C.

Amilo acetatas — *Амилцетат*, $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_3$. Besspalvis, lakus, degus, mažai tirpus vandenyje skystis.

Vartojamas nitroceliuliozei tirpinti, lakams skiesti, filmų juostelėms klijuoti.

Aminobenzolas — žr. *Anilinas*.

Amoniakas — *Amonio hidroksidas*.

Amonio aluminio sulfatas, *Алюминиево-аммониевые квасцы*, $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$. Besspalviai, tirpūs vandenyje (~7 g — 100 ml vandens) milteliai.

Vartojamas fotonuotraukoms tonuoti, emulsijoms kietinti, stabdymo tirpalams. Jį galima pakeisti kalio aluminio sulfatu.

Amonio bichromatas, *Двуххромовокислый аммоний*, $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Oranžiniai kristalai, nuodai. Gerai tirpsta vandenyje (~35 g — 100 ml vandens). Patvarūs ore.

Vartojamas juodos-baltos (j.-b.) fotografijos apverstiniame (inversiniame) procese, balalams, negatyvų stipralams. Gali būti pakeistas kalio arba natrio bichromatu santykiu 1:1,18.

Amonio bromidas, *Бромистый аммоний*, NH_4Br . Besspalviai, vandenyje gerai tirpūs (~75 g — 100 ml vandens) higroskopiški kristalai. Reikia laikyti gerai užkimštame tamsaus stiklo butelyje.

Vartojamas sidabro bromido emulsijų gamyboje, specialiuose ryškaluose, juodų-baltų nuotraukų rudam atspalviui gauti. Gali būti pakeistas kalio bromidu santykiu 1:1,42 arba natrio bromidu santykiu 1:1,22.

Amonio citratas, *Лимоннокислый аммоний*, $(\text{NH}_4)_2\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Balti tirpūs vandenyje kristalai. Naudojamas cianotipijoje.

Amonio chloridas, *Хлористый аммоний*, NH_4Cl . Besspalviai higroskopiški, vandenyje tirpūs (~35 g — 100 ml vandens) kristalai.

Vartojamas juodų-baltų nuotraukų fiksavimui greifinti. Smulkina negatyvų grūdėtumą. Tirpalai patvarūs. Gali būti pakeistas amonio sulfatu santykiu 1:2.

Amonio geležies alūnas — *Железо-аммониевые квасцы*, $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$. Blankios violetinės spalvos kristalai. Gerai tirpsta vandenyje. Ore dūlėja, todėl reikia laikyti gerai užkimštame butelyje tamsioje.

Vartojamas j.-b. fotografijoje negatyviniam vaizdai silpninti ir fotonuotraukoms tonuoti (mėlynai ir žaliai).

Amonio geležies (3) citratas (žalias), *Соль лимоннокислого железа и аммония (зеленая)* (3), $(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_3 \cdot (\text{FeNH}_4)_3$. Rudai žalsvi vandenyje tirpūs žvyneliai. Reikia laikyti gerai užkimštame tamsaus stiklo butelyje.

Naudojamas fotonuotraukoms tonuoti, cianotipijoje. Įeina į sp. fotografijos balalus ir į emulsijas, skirtas nuotraukoms daryti ant medienos ir tekstilės.

Amonio hidroksidas, *Amoniakas*, *Нашатырный спирт*, NH_4OH . Dujos, lengvai tirpsta vandenyje, sudarydamos žarminį tirpalą — amonio hidroksidą — aštraus kvapo skaidrų skystį, sukeliantį ašarojimą.

Vartojamas juodoje-baltoje fotografijoje kaip hipersensibilizatorius emulsijos jautrumui didinti, balalo, sublimato tirpaluose, pH reguliuoti, inversiniame procese, nuotraukoms tonuoti. Amonio hidroksidas — skaidrus, aštraus kvapo, sukeliantis ašarojimą skystis, pasižymintis žarminėmis savybėmis. Jis yra amoniako dujų tirpalas vandenyje. Tirpdo sidabro halogenidus.

Amonio karbonatas, *Углекислый аммоний*, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Balti bespalviai kristaliniai milteliai arba žvyneliai. Higroskopiški. Lengvai skyla. Vartojamas rudam nuotraukų atspalviui gauti. Ryškinimo ir tonavimo tirpalų komponentas.

Amonio nitratas, *Азотнокислый аммоний*, NH_4NO_3 . Vandenyje tirpūs baltos spalvos kristalai.

Sumaišomas su magnio milteliais žviesos blyksniui gauti.

Amonio oksalatas, *Щавелевокислый аммоний*, $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Besspalviai vandenyje tirpūs kristalai.

Vartojamas geležies oksalato ryškaluose ir cianotipijoje. Gali būti pakeistas kalio druska.

Amonio persulfatas, *Насернокислый аммоний*, $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$. Besspalviai, higroskopiški, nepatvarūs kristalai. Tirpdami vandenyje (~65 g — 100 ml vandens prie 15 °C) traška.

Vartojamas juodoje-baltoje fotografijoje negatyvų kontrastingumui sušvelninti, natrio tiosulfatui neutralizuoti, geltonam vualui mažinti.

Reikia laikyti gerai užkimštame parafinuotu kamščiu tamsaus stiklo butelyje.

Amonio pirochromatas — žr. *Amonio bichromatas*.

Amonio rodanidas (*rodanatas*), *Роданистый аммоний*, NH_4SCN . Amonio sulfocianidas. Besspalviai higroskopiški nepatvarūs kristalai. Gerai tirpsta vandenyje (~170 g — 100 ml vandens). Reikia saugoti nuo drėgmės. Nuodingas.

Vartojamas kaip silpnalas, tonavimo tirpaluose. Yra ryškalo inversiniam procesui ir smulkiagrūdžių ryškalo komponentas. Gali būti pakeistas kalio rodanidu santykiu 1:1,28.

Amonio sulfatas, *Сернокислый аммоний*, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Besspalviai arba balti, vandenyje tirpūs (~75 g — 100 ml vandens) kristalai.

Vartojamas greitai veikiančiuose fiksažuose. Gali būti pakeistas amonio chloridu santykiu 1:0,5.

Amonio sulfidas, *Сернистый аммоний*, $(\text{NH}_4)_2\text{S}$. Gelsvas sieros vandenilio kvapo skystis.

Vartojamas fotonuotraukoms tonuoti.

Amonio sulfocianidas — žr. *Amonio rodanidas*.

Amonio tiosulfatas, *Серноватистокислый аммоний*, $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3$. Higroskopiški, vandenyje gerai tirpūs bespalviai kristalai.

Vartojamas greitai veikiančiuose fiksuose. Gerai tirpdo fotoemulsijoje esantį sidabro jodidą, kurio neįstengia ištirpinti natrio tiosulfatas. Ypač rekomenduojamas fiksuoti labai jautriems filmams.

Reikia laikyti gerai užkimštame inde.

Anglies tetrachloridas, *Четыреххлористый углерод*, CCl_4 . Specifinio kvapo bespalvis nedegus skystis. Su vandeniu nesimaišo. Gerai tirpdo riebalus, dervas, parafiną, vašką ir kt. Naudojamas kaip tirpiklis filmams valyti.

Anilinas, *Aminobenzolas, Fenilaminas, Анилин*, $\text{C}_6\text{H}_7\text{N}$. Bespalvis arba rusvas, mažai tirpus vandenyje, klampus skystis. Nuodingas. Reikia saugoti nuo šviesos.

Vartojamas spalvotojoje fotografijoje geltonam atspalviui silpninti.

Antifogas Nr. 2 — žr. *Nitrobenzimidazolas*.

Antifogas Nr. 5 — žr. *Metilbenzotriazolas*.

Anfas — veido atvaizdas iš priekio.

APD — užrašas, rodantis, kad aparate yra automatinė diafragma.

ASB — užrašas, rodantis, kad aparate yra įrengta automatinė straksinti diafragma.

Armolis — žr. *Metolis*.

Aristotipinis fotopopierius — mažo jautrumo sidabro chloridinis popierius, skirtas kopijavimui dienos šviesoje.

Atenonas — žr. *Glicinas*.

Atolis — žr. *Metolis*.

Atomalis, *Oksietilaminofenolio hidrosulfatas, A-49, Promikrolis, Оксэтил-ортоаминофенол*, $\text{C}_8\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N} \cdot \frac{1}{2}(\text{H}_2\text{SO}_4)$. Balti, vandenyje tirpūs kristaliniai milteliai. To paties pavadinimo patentuoto smulkiagrūdžio ryškalo ryškinančioji medžiaga. Tirpalas nepatvarus.

Aukso chloridai, *Хлористое золото*, AuCl , AuCl_3 . AuCl — geltoni (AuCl_3 — raudoni) higroskopiški šviesai jautrūs kristalai.

Vartojami j.-b. fotografijoje nuotraukoms tonuoti auksine spalva.

Auraminas — *Аурамин*, $\text{C}_{17}\text{H}_{20}\text{N}_2$. Geltonas dažas, vartojamas neigiamam atvaizdui sustiprinti.

Aziminobenzolas — žr. *Benzotriazolas*.

Azoto rūgštis, *Азотная кислота*, HNO_3 . Bespalvis arba gelsvas aštraus kvapo skystis. Gerai maišosi su vandeniu. Stipri rūgštis. Gerai tirpdo metalinį sidabrą.

Vartojama fononuotraukoms daryti ant metalo. Įeina į tonavimo tirpalų sudėtį.

B-104 — ryškalas „Blautol“.

Baltoji pina, *Белая пина*. Baltos vandenyje gerai tirpios tabletės.

Vartojama juodoje-baltoje fotografijoje kaip emulsijos desensibilizatorius.

BASF — žr. *Natrio hidrosulfatas*.

Bario sulfatas, *Сернокислый барий*, BaSO_4 . Nei vandenyje, nei rūgštyje netirpstantys balti milteliai.

Vartojamas popieriaus paviršiui barituoti.

Bario sulfidas, *Сернистый барий*, BaS . Bespalviai, vandenyje gerai tirpūs milteliai.

Vartojamas fononuotraukoms tonuoti.

Baritinis popierius — popierius, kurio paviršius yra padengtas plonu želatinos, bario sulfato, krakmolo, kietinančių ir kitokių medžiagų sluoksniu. Ant baritinio sluoksnio liejama fotoemulsija.

Benzimidazolo hidrochloridas — žr. *Nitrobenzimidazolo nitratas*.

Benzinas, *Бензин*. Angliavandenių mišinys, gaunamas, perdirbant naftą. Labai lakus, skaidrus, lengvai užsidegantis skystis.

Naudojamas riebalams, tepalams nuplauti. Kai kurių cheminių medžiagų tirpiklis.

Benzoichinonas, *Chinonas, Бензохинон*, $\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_2$. Geltoni specifinio kvapo adatėlių pavidalo kristalai. Blogai tirpsta vandenyje, gerai — etilo alkoholyje ir etilo eteriye.

Vartojamas su amonio persulfatu kaip priedas kontrastingiems neigiamams žvelninti.

Benzolas, *Бензол*, C_6H_6 . Degus, su vandeniu nesimaišantis skystis.

Naudojamas kaip tirpiklis.

Benzosulfininės (sulfobenzoinės) rūgšties natrio druska, *Натриевая соль бензосульфоновой кислоты*, $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_2\text{Na} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Balti smulkūs kristalai. Gerai tirpsta vandenyje. Reikia laikyti gerai užkimštame butelyje.

Vartojama stabdymo ir fiksavimo tirpalams konservuoti.

Benzotriazolas, *Aziminobenzolas, Бензотриазол*, $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}_3$. Balti arba šviesiai gelsvi dribsnių pavidalo lengvi milteliai. Sunkiai tirpsta vandenyje, gerai — etilo alkoholyje bei šarminiuose tirpaluose. Nepatvarus. Turi būti laikomas gerai užkimštame inde. Stabilizatorius. Silpniau negu kalio bromidas mažina emulsijos jautrumą ir didina vaizdo kontrastingumą. Gali būti pakeistas nitrobenzimidazolu santykiu 1:0,5 arba metilbenzotriazolu santykiu 1:1.

Plačiai vartojamas j.-b. fotografijoje kaip aktyvi antivalinė medžiaga, ypač panchromatinės sensibilizacijos emulsijoms. Spalvotojoje fotografijoje, deja, blogina spalvų skyrimą. Į ryškumą įdėjus benzotriazolo, sidabro chlorido fotopopieriai įgauna juosvai melsvą atspalvį. Labai veiksmingas, ryškinant perek-sponuotus (peršviestus) filmus.

Bertoleto druska — žr. *Kalio chloratas*.

Blankitas — žr. *Natrio hidrosulfatas*.

Blankoforas — silikagelio indikatorius. Silikagelio grūdėliai, nudažyti kobalto chlorido tirpalu melsvai violetine spalva.

Vartojamas kaip indikatorius.

Boraksas — žr. *Natrio tetraboratas*.

Boro rūgštis, *Борная кислота*, H_3BO_3 . Bespalviai kristaliniai arba žvilgantys permatomi žvynėliai. Sunkiai tirpsta vandenyje, ypač milteliai (~5 g — 100 ml vandens). Silpna rūgštis.

Vartojama kietinanties fiksuojams parūgštinti, smulkiagrūdžiams ryškalam, tonavimo, stabdymo tirpalams ir kt. Antiseptikas.

Brenkatechinas — žr. *Pirokatechinas*.

Bufierinis ryškalas — ryškalas, išlaikantis pastovų šarmingumą (pastovus pH), taigi laiduojantis pastovią ryškinimo trukmę.

Bro-1070 — trivalentės geležies natrio ir etilendiamino tetraacto rūgšties druska. Bespalviai milteliai.

Vartojama spalvotųjų fotomedžiagų balinimo ir fiksavimo tirpaluose.

BST — užrašas, rodantis, kad fotoaparate yra automatinis nuleidiklis (autoknipsas).

BTL — užrašas, rodantis, kad šviesos stiprumas matuojamas šalia objektyvo.

BV — užrašas ant objektyvo, rodantis, kad nėra automatinės diafragmos.

Cachinas — žr. *Pirokatechinas*.

Calgonas — žr. *Natrio heksametafosfatas*.

CD-1 — žr. *Dietilparafenilendiamino hidrochloridas*.

CD-2 — *Dietilmetilparafenilendiamino hidrochloridas, Tolochromas, Диэтил-метилпарафениленгуаминахлорид*, $\text{C}_8\text{H}_{20}\text{N}_2\text{Cl}_2$. Kodako firmos ryškinančioji medžiaga spalvotajai fotografijai. Cheminėmis savybėmis panaši į TSS. Nuodinga.

CD-3 — *Etilmetansulfoamidoetilo-paratoluilendiamino sulfatas, Aktyvolis Nr. 3, Midochromas, Этилметансульфоамигоэтил-паратолуилenguаминасульфат*, $\text{C}_{12}\text{H}_{21}\text{N}_3\text{O}_2\text{S} \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

Kodako firmos ryškinančioji medžiaga spalvotajai fotografijai. Geriau už CD-2 tirpsta vandenyje ir yra mažiau nuodinga. Rezultatai gaunami panašūs, kaip su T-32.

Celinas S — žr. *Karboksimetilceliuliozė*.

Cerio-amonio nitratas, *Азотнокислый церия-аммоний*, $\text{CeH}_4\text{N}_4\text{O}_9$. Gelsvai oranžinės spalvos kristaliniai milteliai, vandenyje blogai tirpūs. Absorbuoja ultravioletinius spindulius.

Išmirkytos cerio-amonio nitrato tirpale spalvotosios fononuotraukos mažiau blunka dienos šviesoje.

Cianotipija—būdas brėžiniams bei štrichiniams originalams kopijuoti, naudojant cianotipinį šviesai jautrų popierių.

Kopijose gaunamos baltos brėžinio linijos mėlyname fone.

Cinkas, Цинк, Zn. Cinko milteliai vartojami sidabru regeneruoti iš naudotų fiksazų.

Citrinos rūgštis, Лимонная кислота, $\text{HO}\cdot\text{C}(\text{CH}_2\cdot\text{COOH})_2\cdot\text{COOH}$. Bepalviai skaidrūs vandenyje gerai tirpūs ($\sim 125\text{ g} - 100\text{ ml}$ vandens) kristalai. Vartojama fiksazams parūgštinti, stabdymo tirpalams, negatyvų stipralams, nuosėdoms nuo negatyvų nuplauti, ryškalo dėmėms nuo rankų valyti, vonelėms ir indams plauti ir kt.

C-203—žr. *Optinis balalas*.

CMC—žr. *Karboksietilceliuliozė*.

ЦПВ-1—žr. *Dietilparafenilendiamino hidrosulfatas*.

ЦПВ-2—žr. *Etiloksietilparafenilendiamino hidrosulfatas*.

Chelapleksas II, III—žr. *Etilendiamino tetraacto rūgštis*.

Chelatonas II, III—žr. *Etilendiamino tetraacto rūgštis*.

Chelatronas—žr. *Trivalentės geležies (3) natrio druska*.

Chinino hidrokloridas, Гидрохлорид хинина, $\text{C}_{20}\text{H}_{25}\text{N}_2\text{O}_2\text{Cl}$. Balti milteliai, tirpūs vandenyje. Gali būti pakeistas chinino sulfatu.

Vartojamas nesaugomų nuo dienos šviesos spalvotų nuotraukų blukimui sulėtinti.

Chinonas—žr. *Benzochinonas*.

Chloraminas T, Хлорамин T, $\text{CH}_3\cdot\text{C}_6\text{H}_4\cdot\text{SO}_2\cdot\text{HClNa}\cdot 3\text{H}_2\text{O}$. Balti arba gelsvi milteliai, vandenyje gerai tirpūs. Dezinfekavimo priemonė.

2% tirpalas per 2—3 min. suardo natrio tiosulfatą, esantį išfiksuo tame filme. Spalvotojoje fotografijoje vartojamas spalvų intensyvumui silpninti.

Chlorohidratas—žr. *Amidolis*.

Chlorhidrochinonas—žr. *Adurolis*.

Chlorokuinolas—žr. *Adurolis*.

Chloroformas, Трихлорметанас, Хлороформ, CHCl_3 . Būdingo kvapo, sunkus, nedegus skystis. Vandenyje netirpsta. Nuodingas.

Vartojamas kaip tirpiklis.

Cholinė rūgštis, Холевая кислота, $\text{C}_{24}\text{H}_{40}\text{O}_5$. Balti milteliai, tirpūs vandenyje.

Vartojamas spalvoms susilpninti.

Chromatinė aberacija—optinė paklaida, kada šviesos spindulys, praėjęs pro lęšį, susiskaido į atskiras spalvas, kurios dėl nevienodo lūžimo koeficiento susikerta ne viename, bet daugelyje taškų.

Chrompikis—žr. *Kalio bichromatas*.

D-51—ryškalas „Denal“.

D-903—žr. *Denoksanas*.

Dekstrinas, Декстрин, $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$.

Gelsvi arba balti milteliai.

Iš jų pagaminti dekstrininiai klijai tinka fotografijoms klijuoti. Keramikinėje fotografijoje vartojamas kaip šviesai jautraus mišinio komponentas.

Denoksanas, D-903—ORWO firmos preparatas fotografinės emulsijos jautrumui mažinti ryškinant.

Detekolis—žr. *Metolis*.

Diaminas H, Дихидрохлоридас. Balti, kartais rausvi tirpūs vandenyje milteliai; tirpalas nepatvarus.

Vartojamas smulkiagrūdžiuose ryškaluose kaip ryškinančioji medžiaga.

Diaminas P—žr. *Parafenilendiaminas*.

Diaminofenolchlorhidratas—žr. *Amidolis*.

Dianolis—žr. *Amidolis*.

Dimetilketonas—žr. *Acetonas*.

Dietilanas—žr. *Dietilparafenilendiamino hidrosulfatas*.

Dietilparafenilendiamino hidrokloridas, Парааминогуэтиламингидрохлорид, $\text{C}_{10}\text{H}_{17}\text{N}_2\text{Cl}$. Aktyvolis Nr. 6 (H), CD-1, Hevadiaminas C. Vandenyje tirpūs balkšvi, kartais rausvi milteliai. Nuodai. Vartojamas spalvo-

tojoje fotografijoje kaip ryškinančioji medžiaga. Gali būti pakeisti tokiu pat kiekiu T-SS.

Dietilparafenilendiamino hidrosulfatas, Парааминогуэтиламинсульфат, $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_4\text{S}$. ЦПВ-1, T-SS, Gevadiaminas S, Aktyvolis Nr. 7 (S), Genochromas, T-22, S-28, Dikolaminas S-5, Aktyvolis Nr. 1, Dietilanas.

Vandenyje tirpūs balkšvi, kartais šviesiai rausvi milteliai. Nuodai.

Spalvotosios fotografijos ryškinančioji medžiaga. Gali būti pakeistas tokiu pat kiekiu dietilparafenilendiamino hidroklorido arba T-32 santykiu 1:1,5.

Dihidrochloridas—žr. *Diaminas H*.

Dihidroksibenzolas-orto—žr. *Pirokatechinas*.

Dikolaminas S-5—žr. *Dietilparafenilendiamino hidrosulfatas*.

Dimetilparafenilendiaminas, Парааминогуэтиланилин, $\text{C}_8\text{H}_{12}\text{N}_2\cdot\text{HCl}$.

Pilkšvi vandenyje tirpūs kristalai.

Spalvotosios fotografijos ryškinančioji medžiaga.

Dinatrio hidrofosfatas—žr. *Natrio hidrofosfatas*.

Dinolis—žr. *Pirokatechinas*.

Dioksanas, Диоксан, $\text{C}_4\text{O}_2\text{H}_8$. Bepalvis skystis, degus.

Tirpsta vandenyje ir organiniuose tirpaluose.

Nuodingas.

Dioksichromas—žr. *Etiloksietilparafenilendiamino hidrosulfatas*.

1,2-Dioksibenzolas—žr. *Pirokatechinas*.

1,4-Dioksibenzolas—žr. *Hidrochinonas*.

Diometas—žr. *Amidolis*.

Distorsija—optinė objektyvo paklaida, pasireiškianti tiesių linijų iškreivimu.

DMTF—smarkiai kietinanti želatiną medžiaga.

Dolmis—žr. *Amidolis*.

Droksichromas—žr. *Etiloksietilparafenilendiamino sulfatas*.

Druskos rūgštis, Chloro vandenilio rūgštis, Соляная кислота, HCl. Bepalvis arba žalsvai gelsvas chloro vandenilio vandeninis tirpalas. Techninė druskos rūgštis esti 37% arba 27,5% koncentracijos. Tirpina geležį, cinką, aliuminį, ardo organines medžiagas. Laikoma stikliniuose induose su stikliniais kamščiais.

Fotografijoje vartojama įvairių tirpalų rūgštinei terpei sudaryti: negatyvinio vaizdo silpninimo ir stiprinimo, stabdymo tirpalams. Spalvotojoje fotografijoje silpnina purpurinį atspalvį.

DVF—užrašas, rodantis, kad aparate yra „tiesioginio“ matymo vaizdo matiklis (vizyras).

EE—užrašas, rodantis, kad eksponometrinėje sistemoje yra „elektroninė akis“.

E-102—ryškalas „Eikonol“.

EDTA (ADTA), EDTA 2Na, 4Na—žr. *Etilendiamino tetraacto rūgštis*.

EDTA NaFe—žr. *Trilono B geležies druska*.

Edinolis, Эдинол, $[(\text{OH})(\text{NH}_2)\cdot\text{C}_6\text{H}_3\cdot\text{CH}_2]\text{OH}\cdot\text{HCl}$. Pilkšvi kristalai.

Ryškalų reduktorius.

Efidonas—žr. *Fenidonas*.

Eftolis—žr. *Metolis*.

Elkonolis—žr. *Pirokatechinas*.

Eikonogenas, Эйконоген, $\text{C}_{10}\text{H}_5\text{OH}\cdot\text{NH}_2\cdot\text{SO}_3\text{Na}$.

Pilkšvi, kartais violetinio atspalvio milteliai. Sunkiai tirpsta šaltame, gerai—karštame vandenyje.

Reduktorius, hidrochinoninių ryškųjų sudėtinė dalis.

Ekspozicija—dydis, apibūdinantis emulsijos apšvietimą fotografuojant. Ekspozicija $H=E\cdot t$; čia E yra apšvietumas, t—fotografavimo trukmė.

Ekstraktas—Ekvidensita. Atspaudas, gautas iš originalių negatyvų, kuriuose pakeisti techniniai rodikliai (kontrastingumas, sodrumas, gautas pseudosoliarizacijos efektas ir pan.).

Ekvidensita—žr. *Ekstraktas*.

Elonas—žr. *Metolis*.

Eritrozinas, Jodeozinas, Эритрозин, $C_{20}H_{18}O_5J_4$.

Ortochromatinis sensibilizatorius.

Eskulinas, Эскулин, $C_{15}H_{16}O_9 \cdot 1\frac{1}{2}H_2O$. Balti milteliai, blogai tirpūs vandenyje, geriau acto rūgštyje.

Vartojamas spalvotojoje fotografijoje nuotraukoms apsaugoti nuo blukimo.

Etanolis — žr. Etilo alkoholis.

Eteris, Etilo eteris, Эфир, $(C_2H_5)_2O$. Specifinio svaigaus kvapo, smarkiai garuojantis (virimo temperatūra $35^\circ C$), labai degus bespalvis skystis. Vandenyje mažai tirpsta. Narkotikas.

Geras riebalų tirpiklis. Tinka (sumaišytas su spiritu) objektyvo lęšiams valyti, filmams poliruoti, matiniam lakui gaminti.

Etilendiaminas, Этилендиамин, $C_2H_8N_2 \cdot H_2O$. Bespalvis, kartais gelsvo atspalvio, skystis; gerai maišosi su vandeniu.

Vartojamas spalvotuose ryškaluose chelatonui II neutralizuoti.

Etilendiamino tetraacto rūgšties geležies natrio druska, Железо-натриевая соль этилендиамин-тетрауксусной кислоты — žr. Trivalentės geležies (3) natrio druska.

Etilendiamino tetraacto rūgštis, Этилендиамин-тетрауксусная кислота, $C_{10}H_{16}N_2O_8$.

1. Laisva rūgštis, Chelapleksas II, Kompleksonas II, Trilonas BS, EDTA, Tripleksas II, Sekuestrenas AA, Metakuistas A, Chelatonas II.

Balti smulkūs kristalai. Blogai tirpsta vandenyje, gerai — šarminiuose tirpaluose. 2. Dinatrio druska, Chelapleksas III, Kompleksonas III, Trilonas F, Trilonas BF, EDTA 2Na (EDTA Na_2), Sekuestrenas Na_2 , Chelatonas III, Testalonas III, Titripleksas III, M-23, Selektonas B₂, Trilonas B, Trilonas BR, Versenas SO. Balti milteliai. Jų vandeniniai tirpalai yra rūgščios reakcijos. Galima pasigaminti iš šitokių cheminių medžiagų: 0,19 dalių natrio hidroksido ir 0,85 Chelatono II. Dinatrio druska gerai tirpsta vandenyje.

3. Tetranatrio druska, $C_{10}H_{10}O_8N_2Na_4 \cdot H_2O$, Sintronas B (maždaug 40% tirpalas), Trilonas B, Trilonas BW, EDTA 4Na (EDTA Na_4), Sekuestrenas 30A (39% tirpalas), Sekuestrenas Na_4 , Ma-416.

Balti, vandenyje gerai tirpūs milteliai. Vartojama spalvotojoje fotografijoje fiksuojančio balalo tirpale.

4. Trivalentės geležies natrio druska, $C_{10}H_{12}O_8NaFe \cdot H_2O$, Sekuestrenas NaFe, Trilonas Fe, Chelatronas.

Rusvi, kartais gelsvai žalsvi kristaliniai milteliai, vandenyje gerai tirpūs. Galima pakeisti Chelatonu III, pridėjus geležies chlorido.

5. Trilono B geležies druska, Ferikompleksonas, Мононатриевая соль, EDTA-NaFe. Rausvi smulkūs kristaliukai. Vandeninis tirpalas su natrio tiosulfato priemaiša sudaro patvarų balinantį-fiksuojantį tirpalą, vartojamą spalvotam pozityviniams procesui.

Trilono B geležies druskos mišinį galima pasigaminti iš Trilono B ir trivalentės geležies $FeCl_3$ arba $Fe_2(SO_4)_3$. Visų pirma atsveriama Trilono B tiek, koks bendras mišinio svoris nurodytas receptūroje. Prie jo pridinama 45% atsverto svorio geležies chlorido ($FeCl_3 \cdot 6H_2O$). Abu chemikalai ištirpinami vandenyje. Tirpalas su kitais komponentais oksiduoja metalinį sidabrą, o natrio tiosulfatas — jį ištirpdo.

Etilendiamino tetraacto rūgštis, taip pat jos druskos sudaro su kalcio, vario ir kitomis druskomis patvarų kompleksą, tirpstantį vandenyje. Vartojant ryškalui kietą vandenį, būtina į tirpalą įdėti etilendiamino tetraacto rūgšties.

Cheminės medžiagos, vartojamos vandeniui minkštinti, veikia nevienodai, todėl, naudojant jų pakaitalus, reikia laikytis šių normų:

Chelatonas II	1 g
Chelatonas III	2 g
Natrio heksametafosfatas	4 g

Etilo alkoholis (spiritas), Etanolis, Этиловый спирт, C_2H_5OH . Bespalvis, nestipraus kvapo skystis. Lengvai užsiliepsnoja. Denatūruotas spiritas — etilo alkoholis su nemalonaus kvapo nuodingomis priemaišomis. Dažniausiai

išleidžiamas violetinės spalvos. Etilo alkoholis labai gerai maišosi su vandeniu. Tirpiklis.

Vartojamas norint greitai išdžiovinti fotoemulsiją. (Denatūruotas spiritas sustiprina vualį.)

Etilo eteris — žr. Eteris.

Etiloksietilparafenilendiamino hidrosulfatas, Этилоксиэтилпарафенилендиаминосульфат, Aktyvolis 8, S-41, Dioksichromas, T-32, Oksietilanas, ЦПВ-2. $C_{10}H_{18}N_2O_5S$.

Rusvi milteliai. Spalvotojo ryškalo ryškinančioji medžiaga.

EV — ekspozicijos skaičius.

FAM — užrašas, reiškiantis, kad ryškumas visada nustatomas, esant atdarai diafragmai.

F-43 — žr. Finalis.

F-905 — žr. Paviršiaus aktyvinimo medžiaga.

Fenidonas (Phenidon), Monofeniltipirozolidonas, Etidonas, Pirazonas, P-106, Grafidonas, Metilfenidonas, Фенугон, $C_9H_{10}N_2O$.

Bespalviai kristalai. Laikomas gerai užkimštame butelyje tamsoje maždaug $20^\circ C$ temperatūroje. Beveik netirpsta kambario temperatūros vandenyje, todėl tirpinamas ledinėje acto rūgštyje (po to tirpalas neutralizuojamas sodos tirpalu) arba spirite (etanolyje).

Silpna rūgštis, ryškinanti medžiaga.

Žinomas kaip katalizatorius, aktyvinantis lėtai veikiančias ryškinančias medžiagas, pvz., hidrochinoną, gliciną, pirokatechiną, paraaminofenolį. Ypač aktyvina hidrochinono veikimą, todėl populiariuose metolo-hidrochinono ryškaluose gali pakeisti metolį. Fenidoniniai ryškalai našesni, patvarūs, didina filmo jautrumą, bet šiek tiek didina grūdėtumą ir vualį. Padidėjus šarmo kiekiui, veikia lėčiau. Nepatariama jų vartoti fotopopieriui.

Fenilaminas — žr. Anilinas.

Fenilmerkaptotetrazolis, Фенилмеркаптотетразол. Antivualinė medžiaga, veikianti panašiai kaip benzotriazolis, bet vartotinas tik tada, kai į ryškala dedama polioksio-100. Mažina emulsijos jautrumą.

Fenolis, Фенол, C_6H_5OH . Rausvo atspalvio tyžtantys kristalai. Nuodingas. 2% fenolio tirpalas vadinamas Karbolio rūgštimi. Tai aštraus kvapo nuodingas skystis.

Fenolis vartojamas kaip antiseptinė medžiaga. Spalvotoms nuotraukoms suteikia mėlyną atspalvį.

Fenosafuranino chloridas, Хлорид феносафронина, $C_{18}H_{15}N_4Cl$.

Raudoni vandenyje gerai tirpūs kristalai.

Vartojamas kaip juodos-baltos emulsijos desensibilizatorius.

Ferikompleksonas — žr. Trilono B geležies druska.

Filponas — žr. Paviršiaus aktyvinimo medžiaga.

Finalis — smulkiagrūdžio ryškalo firminis pavadinimas. Kiti jo pavadinimai: F-43 (ORWO), Refinalis (Agfa-Gevertas), Hidrofenas (Lenkija).

Fomaponas — žr. Paviršiaus aktyvinimo medžiaga.

Formaldehidas, Метаалис, Муравьиный альдегид, $H \cdot CHO$.

Juodoje-baltoje ir spalvotojoje fotografijoje plačiai naudojamas emulsijoms kietinti.

Formalinas, Формалин — 37% formaldehido vandeninis tirpalas ($CH_2O + H_2O$). Nepalvarus, ore garuojantis bespalvis skystis. Nuodingas. Sukelia ašarojimą. Ilgainiui, ypač laikant šaltai, formalinas polimerizuojasi ir susidrumščia. Jeigu drumzlių nedaug, patartina jį pašildyti, o jeigu daug, sumaišyti su pašildytu 0,8% sodos arba 0,4% natrio šarmo tirpalu ir 2—3 paras palaikyti šiltoje patalpoje.

Vartojamas juodų-baltų ir spalvotųjų fotomedžiagų emulsijoms kietinti.

FotoReks — žr. Metolis.

Fotomalis — žr. Paviršiaus aktyvinimo medžiaga.

FS — užrašas, rodantis, kad fotoaparatas turi impulsinės lempos sinchronizaciją.

FTB — užrašas, rodantis, kad vizuojama, esant atvirai diafragmai.

FTC — užrašas, rodantis, kad aparatu vizuojama, esant atvirai diafragmai.
 G-141 — žr. *Glicinas*.
 Geležies chloridas — žr. *Geležies trichlorido heksahidratas*.
 Geležies trichlorido heksahidratas, *Trivalentės geležies chloridas*, *Geležies trichloridas*, *Хлорное железо*, $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.
 Gelsvai rusvi higroskopiški kristalai. Gerai tirpsta vandenyje ($\sim 90\text{g} - 100\text{ ml}$ vandens). Būna ir bevandenis (FeCl_3). Bevandenį galima pakeisti kristaliniu (santykiu 1:1,66).
 Vartojamas spalvotosios fotografijos pagalbinuose tirpaluose, taip pat gaminant reprodukcijas.
 Geltonasis pinakriptolis, *Желтый пинакриптол*.
 Geltoni kristalai.
 Vartojamas emulsijos jautrumui sumažinti (kaip desensibilizatorius).
 Genochromas — žr. *Dietilparafenilendiamino sulfatas*. Genochromo sudėtyje yra viena dalis T-SS ir 0,63 dalys b/v natrio sulfato.
 Genolis — žr. *Metolis*.
 Geriamoji soda — žr. *Natrio hidrokarbonatas*.
 Gevadiaminas C — žr. *Dietilparafenilendiamino hidrochloridas*.
 Gevadiaminas S — žr. *Dietilparafenilendiamino hidrosulfatas*.
 Gevafolis — žr. *Paviršiaus aktyvinimo medžiaga*.
 Gyvsidabrio dichloridas (*sublimatas*), *Возгон*, *Сулеме*, HgCl_2 .
 Pilkšvi milteliai. Labai nuodingas.
 Vartojamas kaip efektyvi priemonė juodam-baltam neigiamam atvaizdui stiprinti.
 Gyvsidabris, *Ртуть*, Hg. Netirpus vandenyje, žvilgantis, skystas metalas. Labai nuodingi jo garai.
 Jo garai vartojami juodai-baltai fotografinei emulsijai hipersensibilizuoti ir latensifikuoti.
 Glauberio druska — žr. *Natrio sulfatas*.
 Glicerinas, *Глицерин*, $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$. Skaidrus, klampus, bespalvis skystis. Gerai tirpsta vandenyje, acetone, spirite. Labai higroskopiškas.
 Vartojamas reproduktivimo ir projekcinės spaudos technikoje. Vandeniame glicerino tirpale mirkomas nuotraukos, kad atgautų elastingumą ir nesiraitytų. Glicerino šviesos lūžio koeficientas lygus 1,47, t.y. toks, koks reikalingas nuotraukoms spausdinti imersiniu būdu.
 Glicinas, *G-141*, *Atenonas*, *Ikonilas*, *Mazanolis*, *Kodurolis*, *Глицин*, $\text{CH}_2\text{NH}_2 \cdot \text{COOH}$. Balti milteliai. Vandenyje tirpsta labai blogai, bet lengvai tirpsta tirpaluose su natrio sulfitu bei šarmu.
 Ryškinančioji medžiaga. Veikimas priklauso nuo temperatūros; geriausia ryškinimo temperatūra — 20°C . Be to, reikia laikyti ypatingos švaros; veikimui ypač kenkia natrio tiosulfatas. Veikia lėtai. Neigiamai gaunami sodrūs ir vaiskūs, ypač naudojant karbonatinius šarmus kaip skatinančią medžiagą. Nesukelia vualio, nenudąžo emulsijos ir ilgai laikosi. Yra reduktorius. Tinka smulkia-grūdžiams ryškams, ypač kartu su parafenilendiaminu arba metoliu. Glicininis ryškalas tinka ir pozityviniam procesui, ypač norint gauti įvairių atspalvių fotokopijas.
 Glioksalis, *Глюксал*, $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_2$. Balta higroskopiška nuodinga medžiaga, 15°C temperatūroje skystėja.
 Sumaišytas su soda arba boraksu vartojamas emulsijai kietinti. Geriausiai veikia, kai $\text{pH} = 9 - 11$.
 Spalvotojoje fotografijoje glioksalį patartina naudoti prieš filmą ryškinant, kad emulsija nespūsletų.
 Gliukozė, *Глюкоза*, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. Balti milteliai.
 Vartojami keraminėje fotografijoje, gaminant šviesai jautrų mišinį.
 ГОИ — Leningrado Valstybinio optikos instituto pavadinimo santrumpa. Pagal ГОИ testą standartizuojamas fotopopierius.
 Grafidonas — žr. *Fenidonas*.
 Grafolis — žr. *Metolis*.
 Gumiarabikas, *Гуммиарабик*. Afrikos akacijos sudžiūvę sakai. Klijai.

Vartojamas fotokeramikoje, gaminant šviesai jautrų mišinį.
 H-02 — ryškalas „*Hipronalis*“.
 H-142 — žr. *Hidrochinonas*.
 HQ — žr. *Hidrochinonas*.
 HAS — žr. *Hidroksilamino hidrosulfatas*.
 Hidrazinas, *Гидразин*, NH_2NH_2 . Lakus skystis.
 Vartojamas juodoje-baltoje fotografijoje kaip ryškinimą skatinanti medžiaga.
 Hidrazino hidrochloridas — žr. *Hidrazino hidrosulfatas*.
 Hidrazino hidrosulfatas, *Сернокислый гидразин*, $\text{NH}_2\text{NH}_2 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$.
 Tam pačiam tikslui gali būti vartojamas ir hidrazino hidrochloridas — $\text{NH}_2\text{NH}_2 \cdot 2\text{HCl}$. Tai skaidrus, higroskopiški, gerai tirpūs vandenyje, bet netirpūs alkoholyje smulkūs kristalai. Silpna ryškinančioji medžiaga. Reduktorius. Ryškalas labiau veikia, kai padidinamas šarmo ir sumažinamas natrio sulfito kiekis.
 Padidina emulsijos jautrumą iki 6 kartų, bet kartu padidina grūdėtumą ir suintensyvina vualį. Ryškalas veikia efektyviau, padidinus šarmo ir sumažinus natrio sulfito kiekį.
 Hidrochinonas, *M-142*, *H-142*, *HQ*, *Kuinolas*, *Hidrokuinolas*, *Paradioksibenzolas*, *1,4-Dioksibenzolas*, *Гидрохинон*, $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2$ — *parahidrochinonas*.
 Adatėlių pavidalo žvilgantis kristalai. Tirpūs vandenyje ($\sim 7\text{g} - 100\text{ ml}$ vandens), alkoholyje ir eteryje. Tirpinti rekomenduojama ne aukštesnėje kaip 30°C temperatūroje. Gali būti pakeičiamas tokiu pat kiekiu adurolio. Hidrochinonas yra reduktorius — ryškinančioji medžiaga. Į jo ryškumą reikia įdėti skatinančių medžiagų (šarmų). Ypač jį suaktyvina stiprūs šarmai. Be to, veikimą paspartina fenidonas, paraaminofenolis ir metolis. Jeigu ryškale natrio sulfitas pakeistas kita konservuojančia medžiaga, hidrochinonas sukieta emulsiją ir po to jos negalima papildomai apdoroti (silpninti, stiprinti).
 Hidrochinoninio ryškalo šarmingumas turi būti ne mažesnis kaip $\text{pH} = 9,3$, o su metoliu — $\text{pH} = 8,3 - 8,6$.
 Vartotame arba ilgą laiką stovėjusiame ryškale atsiranda dalinės oksidacijos produktas *chinonas*. Tai — medžiaga, neturinti ryškinančių savybių, tačiau, reaguodama su hidrochinonu ir natrio sulfitu, išskiria naują ryškinančią medžiagą — *hidrochinono monosulfonatą*. Pastarasis ne taip lengvai, kaip hidrochinonas, oksiduojasi ir dėl to emulsijoje nesusidaro vualis. Dėl to rekomenduojama naudoti ne ką tik pagamintą hidrochinono ryšką. Ryškinant hidrochinono monosulfonatas virsta *hidrochinono disulfonatu* — junginiu, praradusiu ryškinimo savybes.
 Hidrochinonas yra jautrus temperatūros pokyčiams; 10°C temperatūros ryškalas praktiškai neveikia. Aukštesnėje kaip 20°C temperatūroje jis veikia sparčiau už kitus ryškalus, bet greitai oksiduojasi ir vualizuoja emulsiją.
 Hidrochloridas — žr. *Hidroksilamino hidrochloridas*.
 Hidrofenas — žr. *Finalis*.
 Hidrokarbonatas — žr. *Natrio hidrokarbonatas*.
 Hidroksidai — žr. *Natrio ir kalio hidroksidai*.
 Hidroksilaminas K — žr. *Hidroksilamino hidrosulfatas*.
 Hidroksilamino hidrochloridas, *A-131*, *Hidrochloridas*, *Хлорный гидроксиламин*, $\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$. Bespalviai, tirpūs vandenyje, higroskopiški kristaliukai. Reduktorius.
 Vartojamas spalvotojoje fotografijoje panašiai kaip hidroksilamino sulfatas. Gali būti juo pakeistas santykiu 1:1,18.
 Hidroksilamino hidrosulfatas, *S-55*, *HAS*, *Hidroksilaminas K*, *Сернокислый гидроксиламин*, $(\text{NH}_2\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$. Bespalviai higroskopiški milteliai. Gerai tirpsta vandenyje. Susimaišęs su natrio sulfitu, gali sprogti.
 Vartojamas spalvotojoje fotografijoje kaip konservuojanti medžiaga; veikimas suaktyvėja tada, kai tirpale yra natrio sulfito. Silpna ryškinančioji medžiaga, bet labai stiprus reduktorius. Kad neatsirastų pūslelių, jo kiekis turi būti griežtai ribojamas. Pavyzdžiui, spalvotojoje fotografijoje hidroksilamino imama iki 2 g/l. Gali būti pakeistas hidroksilamino hidrochloridu santykiu 1:0,85.
 Hidrokuinolas — žr. *Hidrochinonas*.
 Hidrosulfitas — žr. *Natrio hidrosulfitas*.

Hiposulfitas — žr. *Natrio tiosulfatas*.

Holokopija — būdas negatyvinio vaizdo kontrastingumui ir grūdėtumui sumažinti. Holokopijos esmė — nuotraukų spausdinimas iš balintų negatyvų.

IBT — Benzotriazolo 1% tirpalas.

Ikonilas — žr. *Glicinas*.

Ikonometras — rėminis vaizdo ieškiklis.

Imersija — fotografijos spausdinimo būdas iš panardinto į tam tikrą skystį negatyvo. Imersijos būdu kopijose paslepami negatyvo mechaniniai defektai (įbrėžimai).

Invadinis — žr. *Paviršiaus aktyvinimo medžiaga*.

Infekcinis ryškias — specialus ryškias labai kontrastingiems ($\gamma = 15-20$) atvaizdams (pvz., ORWO-82) gauti.

Jodas, *Jod*, J_2 . Juosvai melsvi arba rudi blizgantys kristalai. Vandenyje netirpsta, bet gerai tirpsta alkoholyje arba kalio jodido vandeniniame tirpale. Nuodingas.

Vartojamas juodoje-baltoje fotografijoje kaip silpnalas, balalo vonioje. Tinka dėmėms nuotraukose naikinti. Labai stiprus oksidatorius.

Jodeozinas — žr. *Eritrozinas*.

Kachinas (*Cachin*) — žr. *Pirokatechinas*.

Kalcinuota soda — žr. *Natrio karbonato monohidratas*.

Kalgonas (*Calgonas*) — žr. *Natrio heksametafosfatas*.

Kalio aluminio alūnas, *Алюминиево-калевые квасцы*, $KAl(SO_4)_2$ — bevandenis, $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ — kristalinis. Balti milteliai arba skaidrūs kristalai. Neblogai tirpsta vandenyje (~ 6 g — 100 ml vandens). Kristalinį galima keisti bevandeniu santykiu 1:0,72.

Vartojamas juodos-baltos fotografijos fiksavimo emulsijai kietinti ir foto- nuotraukoms tonuoti. Tirpinti 20—25 °C temperatūros vandenyje.

Kalio bichromatas, *Хромпикс*, *Хромпикс*, *Двуххромовокислый калий*, $K_2Cr_2O_7$. Oranžiniai kristalai. Nuodingas. Reikia laikyti tamsiame, akytu kamščiu užkimštame butelyje. Netirpsta alkoholyje ir eteri.

Plačiai vartojamas j.-b. fotografijoje: negatyviniams atvaizdams silpninti, nuotraukoms tonuoti, inversiniam procesui ir kt. Gali būti pakeistas amonio bichromatu santykiu 1:0,86 arba natrio bichromatu 1:1.

Kalio bromidas, *Бромистый калий*, KBr . Skaidrūs kristalai arba balti kristaliniai milteliai.

Higroskopiskas. Gerai tirpsta vandenyje (~ 65 g — 100 ml vandens), blogai alkoholyje ir eteri. Reikia saugoti nuo šviesos ir drėgmės.

Plačiai vartojamas juodoje-baltoje ir spalvotojoje fotografijoje. Gera antvualinė priemonė, išskyrus tuos atvejus, kai ryškinama sparčiai veikiančiais ryškiais, kuriuose yra šarmų. Gali būti pakeistas natrio bromidu santykiu 1:0,86 arba amonio bromidu 1:0,7.

Kalio bromido kiekis ryškale griežtai ribojamas, ypač spalvotojoje fotografijoje, nes keičia ryškinimo eigą. Kai jo būna per daug j.-b. fotografijoje, pagilėja indukcinis periodas ir ryškinimo trukmė, padidėja negatyvinio atvaizdo kontrastingumas, be to, neišryškėja detalės, esančios šešėliuose; taip pat gali atsirasti dichroinis vualis, kalio bromidui reaguojant su sidabro bromidu, nusėdusiu ant emulsijos paviršiaus.

Ryškinimo metu kalio bromido kiekis ryškale palaipsniui didėja ir tai yra viena iš svarbiausių ryškalo išnaudojimo priežasčių.

Kalio cianidas, *Цианосинеродистый калий*, KCN . Balti, gerai tirpūs vandenyje (~ 70 g — 100 ml vandens) milteliai. Higroskopiški. Labai stiprūs, staigiai veikiantys nuodai.

Vartojamas silpnaluose ir fiksavuose.

Kalio citratas, *Лимоннокислый калий*, $K_3C_6H_5O_7 \cdot H_2O$.

Bespalviai higroskopiški kristaliniai milteliai.

Kai kurių ryškalių ir stipralų sudėtinė dalis. Be to, vartojamas nuotraukoms tonuoti ir inversiniam procesui. Naudojamas tirpaluose „S“ efektui gauti. Kristalinį galima keisti bevandeniu santykiu 1:0,6.

Kalio chloratas, *Бертолето druska*, *Хлорноватокислый калий*, $KClO_3$.

Skaidrūs kristalai arba balti milteliai. Gerai tirpsta karštame vandenyje, visai netirpsta alkoholyje.

Vartojamas mišinyje su magnio milteliais blyksniui gauti, taip pat nuotraukoms daryti ant metalo.

Kalio chromatas, *Хромовокислый калий*, K_2CrO_4 . Geltoni, labai gerai tirpūs vandenyje (~ 145 g — 100 ml vandens) kristaliniai milteliai. Nuodingas. Vartojamas geltonam fonuotrukų tonui gauti.

Kalio chromo alūnas (sulfatas), *Хромовокалиевые квасцы*, $KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$. Tamsiai violetiniai kieti kristalai. Pasižymi rūgščia reakcija, šiek tiek nuodingas.

Vartojamas fiksavimo emulsijai kietinti (fiksavimas nusidažo žaliai). 2—4% tirpalas gali būti tarpinis tirpalas juodos-baltos fotografijos ryškinimo procese.

Kalio dichromatas — žr. *Kalio bichromatas*.

Kalio dihidrofosfatas, *Первичный кислый фосфорнокислый калий*, KH_2PO_4 (pirminis), K_2HPO_4 (antrinis). Balti tirpūs vandenyje (~ 20 g — 100 ml vandens) kristalai arba milteliai. 10% tirpalo pH=4,2—4,6.

Vartojamas spalvotojoje fotografijoje balalo ir stabdalo pH rodikliui stabilizuoti.

Kalio disulfitas — žr. *Kalio pirodisulfitas*.

Kalio fosfatai, *Фосфорнокислый калий*, KPO_3 -metafosfatas, K_3PO_4 -ortofosfatas, $K_4P_2O_7$ -pirofosfatas. Bespalviai vandenyje tirpūs kristalai.

Vartojamas spalvotosios fotografijos apdorojimo procese.

Kalio geležies alūnas, *Железо-калиевые квасцы*, $KFe(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$. Kaip ir kiti alūnai, vartojamas fotoemulsijai kietinti.

Kalio hidrofosfatas, *Вторичный кислый фосфорнокислый калий*, K_2HPO_4 (antrinis). Baltos spalvos vandenyje tirpūs kristalai.

Vartojamas spalvotojoje fotografijoje.

Kalio hidroksidas, *Калий шармас*, *Кали егкое*, KOH . Balta amorfinė medžiaga. Higroskopiskas. Labai gerai tirpsta vandenyje (~ 200 g — 100 ml vandens); tirpdamas pakelia vandens temperatūrą (netinka aliumininiai indai). Labai stiprus šarmas. Pavojaingas odai ir ypač akims.

Naudojamas kaip labai aktyvi šarminė medžiaga. 10% tirpalo pH=13. Gali būti pakeistas natrio hidroksidu santykiu 1:0,7.

Kalio jodidas, *Йодистый калий*, KJ . Balti kristalai arba kristaliniai milteliai. Gerai tirpsta vandenyje (~ 145 g — 100 ml vandens) ir alkoholyje. Kalio jodidas ir jo vandeniniai tirpalai nepatvarūs.

Silpnalų ir stipralų sudėtinė dalis. Tinka silpnam vualui pašalinti. Vartojamas fotografinės emulsijos gamyboje. Yra sudėtinė ryškalių dalis spalvotame inversiniame procese. Kalio jodidu galima subalansuoti geltoną spalvą. Pavyzdžiui, sumažinus jo kiekį juodame-baltame ryškale, viršutiniame emulsijos sluoksnyje atsiranda intensyvus geltonasis atspalvis. Spalvotame ryškale kalio jodidas mažina geltoną atspalvį. Ir mažiausi jo kiekiai (0,001 g/l) keičia spalvų balansą. Kalio karbonatas, *Поташа*, *Углекислый калий*, K_2CO_3 — bevandenis, $K_2CO_3 \cdot 2H_2O$ — kristalinis. Balti higroskopiški milteliai arba kristalai. Gerai tirpsta vandenyje (~ 110 g — 100 ml vandens), pakeldamas tirpale temperatūrą. Higroskopiskas. Sudrėkęs netenka savo savybių, todėl rekomenduojama prieš vartojimą 1—1,5 val. pakaitinti (netinka aliumininiai indai).

Vartojamas kaip aktyvi šarminė medžiaga. Tinka filmams džiovinti pagreitintu būdu. Gali būti pakeistas natrio karbonatu. Negrūnas chemiškai turi natrio tiosulfato priemaišų, kurios ypač kenksmingos spalvotojoje fotografijoje.

Kalio metabisulfitas — žr. *Kalio pirodisulfitas*.

Kalio metafosfatas, *Фосфорнокислый калий-натрий*, KPO_3 . Balti smulkūs kristalai. Vartojamas vandeniu minkštinti.

Kalio natrio tartratas, *Сегнето druska*, *Виннокислый калий*, $C_4H_4O_6 \cdot NaK \cdot 4H_2O$. Bespalviai kristalai. Vartojamas fonuotrukoms tonuoti. Kalio nitratas, *Азотнокислый калий*, KNO_3 . Balti kristalai arba kristaliniai milteliai. Labai gerai tirpsta vandenyje, netirpsta alkoholyje.

Vartojamas hidrochinono ryškale kaip katalizatorius. Įeina į tirpalą nuotraukoms tonuoti.

Kalio perchloratas, Хлорнокислый калий, KClO_4 . Bespalviai, vandenyje tirpūs kristalai. Alkoholyje netirpsta.

Vartojamas kaip pridėtinė dalis magnio mišiniuose blyksniui gauti.

Kalio permanganatas, Марганцевокислый калий, KMnO_4 . Tamsiai violetiniai su žalsvu atspindžiu blizgantys kristalai. Neblogai tirpsta vandenyje ($\sim 6 \text{ g} - 100 \text{ ml}$ vandens). Tirpalai nepatvarūs. Nuodingas.

Kaip oksidatorius dedamas į magnio mišinius blyksniui gauti. Vartojamas silpnalo, stipralo, tonavimo, balalo tirpaluose. Juo pašalinamas dichroinis vualis. Kalio permanganato tirpalu nustatoma naudoto fiksavimo kokybė ir patikrinama, ar pakankamai gerai išplautos fonotruaukos. Permanganato rudos dėmės naikamos oksalo rūgštimi arba natrio piro-sulfitu.

Kalio persulfatas, Насернокислый калий, $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$. Bespalviai kristalai. Šaltame vandenyje tirpsta blogai ($\sim 0,5 \text{ g} - 100 \text{ ml}$ vandens). Laikomas vėsioje vietoje. Ardo natrio tiosulfatą. Vartojamas negatyvams silpninti ir nuotruaukos tonuoti ruda spalva. Galima pakeisti amonio persulfatu santykiu 1:0,84.

Kalio piro-sulfitas, Kalio metabisulfitas, Kalio disulfitas, Метабисульфит калия, $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$. Bespalviai kieti kristalai arba kristaliniai milteliai. Dažniausiai būna aštraus specifinio kvapo. Nepatvarus. Reduktorius; 10% tirpalo $\text{pH}=4,2$; 4% tirpalas tinka stabdymo tirpalui ir fiksavimui parūgštinti. Galima tirpinti tik šaltame vandenyje. Reaguodamas su kalio permanganatu, valo ryškalo dėmes ir ryškalo nudažytus pirštus. Pirogalolo bei specialios paskirties ryškaluose naudojamas kaip konservuojanti medžiaga. Gali būti pakeistas natrio piro-sulfitu santykiu 1:0,82 arba natrio hidrosulfitu santykiu 1:0,68.

Kalio oksalatas, Щавелевокислый калий, $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$. Balti milteliai. Vartojamas cianotipijoje.

Kalio rodanidas (rodanatas), Kalio tiocianatas, Роданистый калий, KSCN . Bespalviai, higroskopiški, vandenyje tirpūs ($\sim 220 \text{ g} - 100 \text{ ml}$ vandens) kristalai. Reikia saugoti nuo šviesos. Nuodingas.

Vartojamas nuotruaukoms tonuoti, inversiniame procese, įeina į smulkiagrūdžius ryškalus. Spalvotame inversiniame ryškinimo procese silpnina kontrastingumą ir ypač trukdo geltonai spalvai atsirasti. Optimalus kalio rodanido kiekis yra 2–2,5 g/l. Gali būti pakeistas amonio rodanidu santykiu 1:0,78.

Kalio sulfatas, Сернокислый калий, K_2SO_4 . Bespalviai kristalai.

Vartojamas kartu su kalio permanganatu negatyviniame atvaizdui silpninti ir rastrinėms nuotruaukoms daryti.

Kalio sulfidas, Сернистый калий, $\text{K}_2\text{S} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Rausvi, vandenyje tirpūs kristalai. Labai higroskopiški. Polisulfidai (K_2S_5) — žalsvai gelsva masė. Reikia saugoti nuo šviesos. Nuodai.

Vartojamas sidabro bromido fotopopieriams tonuoti sepijos spalva. Mažina fotografinį vualį. Tinka sidabrui regeneruoti iš fiksavimų.

Kalio šarmas — žr. Kalio hidroksidas.

Kalio tiocianatas — žr. kalio rodanidas.

Kanados balzamas — skaidri gelsva tasi masė.

Vartojamas objektyvų lęšiams klijuoti ir pozityviniame procese, darant nuotruaukas iš subraižytų negatyvų.

Karčioji druska — žr. Magnio sulfatas.

Karbolio rūgštis — žr. Fenolis.

Karboksietilceliuliozė, KMC, CMC, Celinas S, Lovozė, SMS, Zelinis S, Карбоксиметил целлюлоза, $\text{O}(\text{C}_6\text{H}_{10}-\text{nO}_5)_n \cdot (\text{CH}_2\text{COONa})_m$. Gelsvos spalvos kruopelytės arba masė.

1,5–2,5% tirpalas vartojamas fonotruaukų paviršiui blizginti.

Karbamidai — žr. Šlapalas.

Kaustinė soda — žr. Natrio hidroksidas.

Katechinas — žr. Pirokatechinas.

Katecholas — žr. Pirokatechinas.

Kleidenio efektas — fotografinės emulsijos jautrumo sumažėjimas, kai po ultratrumpo ekspozicijos vyksta ilga, pavyzdžiui, nufotografavus naktį žaibą, išryškinus jis gali būti silpnesnis už gamtovaizdį.

KMC (CMC) — žr. Karboksietilceliuliozė.

Kobalto chloridas, Хлористый кобальт, CoCl_2 — bevandenis, $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ — kristalinis. Rožinės arba baltos spalvos, vandenyje tirpūs milteliai arba kristalai.

Vartojamas nuotruaukoms tonuoti rudai arba žaliai. Bevandenis gali būti pakeistas kristaliniu santykiu 1:1,83.

Kobalto sulfatas, Сернокислый кобальт, $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Tamsiai raudoni kristalai. Gali būti ir bevandenis.

Vartojamas fonotruaukoms tonuoti.

Kodalkas — žr. Natrio tetraboratas.

Kodelonas — žr. Paraaminolenolis.

Kodurolis — žr. Glicinas.

Kolodiumas, Коллоид, Nitroceliuliozės alkoholio-eterio tirpalas.

Vartojamas fotokeramikoje.

Kontrafipas — negatyvas dublikatas, gautas perspausdinimo būdu iš negatyvo-originalo.

Kompleksonas II ir III — žr. Etilendiamino tetraacto rūgštis.

Kontražūras — priešpriešinis apšvietimas.

Koreksas — 1. Celiulioidinė juosta, kurios kraštuose yra iškilimai, neleidžiantys filmui susiklijuoti apdorojimo metu. 2. Bakelis, kuriame apdorojamas filmas.

Kremaljerė — mechanizmas, sudarytas iš krumpliaračio ir krumpliastiebio, naudojamas kai kuriuose aparatuose dumplėms stumdyti.

Kuadrafosas — žr. Natrio heksametafosatas.

Kuinolas — žr. Hidrochinonas.

QL — užrašas, rodantis, kad aparate yra specialus įrenginys filmui greitai įdėti.

Leukoforas — žr. Optinis balalas.

Lokanitas (Locanitas) — žr. Natrio heksametafosatas.

Lovozė — žr. Karboksietilceliuliozė.

LEDC — užrašas, rodantis, kad objektyvo diafragma reguliuojama elektra.

M-19 — žr. Natrio heksametafosatas.

M-23 — žr. Etilendiamino tetraacto rūgštis.

M-112 — žr. Nitrobenzimidazolo nitratas.

M-142 — žr. Hidrochinonas.

M-143 — žr. Metolis.

Ma-416 — žr. Etilendiamino tetraacto rūgštis.

Magnezija — žr. Magnis.

Magnio chloridas, Хлористый магний, MgCl_2 . Balti, vandenyje tirpūs milteliai.

Magnio sulfatas, Карčioji druska, Сернокислый магний, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Balti, vandenyje tirpūs ($\sim 35 \text{ g} - 100 \text{ ml}$ vandens) milteliai.

Vartojamas emulsijai apsaugoti nuo išbrinkimo spalvotosios fotografijos tarpinėje vonioje. 2% tirpalo $\text{pH}=5,2-5,8$. Bevandenį magnio sulfatą galima keisti kristaliniu santykiu 1:2,05.

Magnis (Magnezija), Магnezия, Mg. Lengvas pilkšvas metalas.

Vartojamas sumaišytas su kitomis medžiagomis blyksniui gauti.

Manilis — žr. Manitas.

Manitas, Manilis, Манит, $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$. Vartojamas skystų filtrų gamyboje.

Mazanolis — žr. Glicinas.

MTL — simbolis, rodantis, kad aparate šviesos stiprumas matuojamas pro objektyvą.

Metagolas — žr. Metolis.

Medžio spiritas — žr. Metilo alkoholis.

Meritolas, Меритол, $\text{C}_6\text{H}_8\text{N}_2 + \text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$. Pirokatechino ir parafenilendiamino lygiomis dalimis kondensatas ($\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{N}_2 + \text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$). Nuodai. Gelsvai pilkšvi nepatvarūs kristalai. Laikomi buteliuose, nepaliekant oro tarpo. Reikia saugoti nuo šviesos.

Vartojamas j.-b. fotografijoje smulkiagrūdžiams ryškalam kaip aktyvi ryškinanti medžiaga.

Metaaminobenzoinė rūgštis, *Метааминобензойная кислота*, $H_2NC_6H_4COOH$. Baltos spalvos vandenyje tirpūs kristalai.

Vartojama spalvotojoje fotografijoje kaip silpnalas.

Metachinonas, *Metogenas*, *Метахинон*. Ryškinančioji medžiaga, susidedanti iš dviejų dalių metolio ir vienos — hidrochinono. Blogai tirpsta šaltame vandenyje. Pastaruoju metu fotografijos reikalams labiau taikomi atskirai metolis ir hidrochinonas.

Metakuistas A — žr. *Etilendiamino tetraacto rūgštis*.

Metanalis — žr. *Formaldehidai*.

Metagolis — žr. *Metolis*.

Metanolis — žr. *Metilo alkoholis*.

Metatilis — žr. *Metolis*.

Metilatedas — žr. *Etilo alkoholis denatūruotas*.

Metilbenzotriazolas, *Метилбензотриазол*, *Antifogas Nr. 5*, $C_7H_7N_3$.

Baltos spalvos milteliai, tirpstantys karštame vandenyje. Cheminėmis savybėmis panašūs į benzotriazolą ir gali būti juo pakeistas lygiomis dalimis.

Vartojamas j.-b. fotografijoje kaip efektyvi antivualinė medžiaga.

Metilo alkoholis, *Medžio spiritas*, *Metanolis*, *Метанол*, *Древесный спирт*, $CH_3 \cdot OH$. Besspalvis lakus degus skystis. Gerai maišosi su vandeniu. Labai nuodingas.

Fotografijos praktikoje daugiausia vartojamas kaip kitų alkoholių pakaitalas ir kaip geras tirpiklis. Spalvotojoje fotografijoje silpnina žydrą spalvą. Tinka naudoti greitam negatyvų džiovinimui. Reikia vengti jį vartoti.

Metilfenidonas — žr. *Fenidonas*.

Metogenas — žr. *Metachinonas*.

Metolis, *Adinolis*, *Agenolis*, *Genolis*, *Detekolis*, *Elonas*, *Skalolis*, *Monometas*, *Mokolis*, *Odilolis*, *Metagolis*, *Rodolas*, *Satrapolis*, *Temalas*, *Metatilis*, *M-143*, *Eltolis*, *Foto-Reks*, *Monolis*, *Armolis*, *Atolis*, *Grafolis*, *Piktolis*, *Verolis*, *Fotolas*, *Veritolas*, *Monometilparaaminofenolo hidrosulfatas*, *Метол*, $CH_3 \cdot NH \cdot C_6H_4 \cdot OH \cdot H_2SO_4$. Balti, gelsvi arba pilkšvi smulkūs kristalai, netirpstantys alkoholyje ir eteriye. Tirpsta šiltame vandenyje. Metolį reikia tirpinti prieš kitas ryškalo sudėtinę dalis. Metolis nedegus — kaitinamas lydosi. Reduktorius. Nuodingas.

Metolis — aktyvi ryškinanti medžiaga, veikianti aktyviau už paraaminofenolį. Metolį galima naudoti beveik be skatinančių priemonių (šarmo), vien su natrio sulfitu, kuris pasižymi silpnomis šarminėmis savybėmis. Ryškinant metolio ryškalo, negatyvinis vaizdas atsiranda staiga, tačiau, norint gauti kontrastingą ir sodrų negatyvą, reikia ryškinti recepte nurodytą laiką. Į metolio ryškalo įdėjus hidrochinono, ryškalo cheminės savybės pasikeičia — jis ima veikti sodriau ir kontrastingiau, bet negatyvas būna ne per tamsus ir ne per kontrastingas. Kombinuotas ryškalo išryškina negatyvinę medžiagą greičiau negu metolio arba hidrochinono ryškalo atskirai.

Metolio-hidrochinono ryškalo efektyviausias, kai ryškalo pH=9,0—10,5. Metolio ryškaluose vartojami karbonatiniai šarmai arba boksas. Metolio ryškalo mažai reaguoja į temperatūros pokyčius.

Midochromas — žr. *CD-3*.

Mokolis — žr. *Metolis*.

Monazolis — žr. *Glicinas*.

Monoacetilparaaminofenolis — žr. *Glicinas*.

Monochlorparabihidroksibenzolas — žr. *Adurolis*.

Monofeniltripirozolidonas — žr. *Fenidonas*.

Monolis — žr. *Metolis*.

Monometas — žr. *Metolis*.

Monometilparaaminofenolo hidrosulfatas — žr. *Metolis*.

NB-1 — žr. *Nitrobenzimidazolo nitratas*.

N-103 — ryškalo „Neutolis“.

N-904 — retušavimo dažų žifras.

Natrio acetatas, *Уксуснокислый натрий*, $CH_3 \cdot COONa$ — bevandenis, $+3H_2O$ — kristalinis. Balti milteliai arba skaidrūs kristalai. Gerai tirpsta vandenyje (~50 g — 100 ml vandens) ir alkoholyje.

Vartojamas nuotraukoms tonuoti, dedamas į kietinančius fiksažus. Natrio acetatu reguliuojamas tirpalo pH. Bevandenį galima keisti kristaliniu, santykiu 1:1,7. Natrio-amonio hidrofosfatas, *Кислый фосфат натрия-аммония*, $Na(NH_4) \cdot HPO_4 \cdot 4H_2O$. Smulkūs balti kristalai.

Vartojamas geležies junginių tirpaluose nuotraukoms tonuoti. Spalvotojoje fotografijoje įeina į stabdymo ir balinimo tirpalo sudėtį.

Natrio bichromatas, *Двуххромовокислый натрий*, $Na_2Cr_2O_7 \cdot 2H_2O$. Oranžinės spalvos kristalai.

Vartojamas chromavimo technikoje. Gali būti pakeistas amonio bichromatu 1:0,85 arba tokiu pat kiekiu kalio bichromato.

Natrio bikarbonatas — žr. *Natrio hidrokarbonatas*.

Natrio bisulfatas — žr. *Natrio hidrosulfatas*.

Natrio bisulfitas — žr. *Natrio hidrosulfitas*.

Natrio bromidas, *Бромистый натрий*, $NaBr$ — bevandenis, $NaBr \cdot 2H_2O$ — kristalinis. Besspalviai kristalai. Laikomi tamsaus stiklo butelyje.

Sudėtinė ryškalo dalis. Gali būti pakeistas kalio bromidu santykiu 1:1,17 arba amonio bromidu santykiu 1:0,82.

Natrio citratas, *Лимоннокислый натрий*, $Na_3(C_6H_5O_7) \cdot 5 \frac{1}{2} H_2O$. Besspalviai kristalai arba balti vandenyje tirpūs milteliai.

Vartojamas negatyvams stiprinti, nuotraukoms tonuoti ir kt.

Natrio chloridas, *Валгомюжы друска*, *Хлористый натрий*, $NaCl$. Balti kristalai, gerai tirpsta vandenyje (~35 g — 100 ml vandens). Tirpdami kiek atšaldo tirpalą. Reikia laikyti sausoje vietoje.

Vartojamas negatyvų stipralo, silpnalo ir balalo tirpalams.

Natrio dihidrofosfatas (pirminis), *Первичный кислый фосфорнокислый натрий*, $NaH_2PO_4 \cdot 12H_2O$. Nepatvarūs higroskopiški besspalviai kristalai. Gerai tirpsta vandenyje (~8 g — 100 ml vandens).

Vartojamas tirpalų pH stabilizuoti, vandeniui minkštinti.

Natrio fosfatai (normalūs), *Фосфорнокислый натрий*, $Na_3PO_4 \cdot 12H_2O$ (orto), $NaPO_3$ (meta), $Na_2P_2O_7$ (piro). Smulkūs besspalviai kristalai.

Šarminio pobūdžio medžiaga, šiek tiek aktyvesnė už natrio karbonatą ir silpnėsnė už natrio šarmą.

Vartojama kaip skatinanti medžiaga j.-b. ir spalvotojoje fotografijoje.

Natrio fluoridas, *Фтористый натрий*, NaF . Baltos spalvos kristaliniai milteliai. Vartojamas matinio stiklo gamyboje.

Natrio heksametafosfatas, *M-19*, *A-901*, *Kalgonas* (*Calgon*), *Kuadrafosas*, *Lokanitas*, *Sintalgonas*, *Natrio metafosfatas*, *S-III*, *Мерафосфат натрия*, $(NaPO_3)_6$. Higroskopiški pilkšvos spalvos milteliai arba stambūs skaidrūs kristalai, gerai tirpsta vandenyje. 1% tirpalo pH=6,5. Galima pakeisti *Kompleksolu III*. Kitas jo pakaitalas — natrio tetrafosfatas, veikiantis energingiau už heksametafosfatą, todėl jo imama 0,5 g/l. Dėl smarkios hidrolizės su ryškalais, į kurių sudėtį įeina natrio šarmas, nei heksametafosfato, nei tetrafosfato naudoti negalima.

Hexametafosfatas, jungdamasis su kalcio druskomis, sudaro tirpų kompleksą $(Ca_2P_6O_{18})_4Na_2$, todėl ant ryškinamų medžiagų nesudaro kalcio druskų tinklelis. Natrio heksametafosfato pagrindinė paskirtis — suminkštinti vandenį. Todėl jis plačiai vartojamas ir j.-b., ir spalvotojoje fotografijoje.

Natrio hidrofosfatas (antrinis), *Dinatriohidrofosfatas*, *Вторичный кислый фосфорнокислый натрий*, $Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$. Besspalviai, vandenyje tirpūs kristalai.

Vartojamas spalvotojoje fotografijoje balinimo tirpalo pH stabilizuoti ir vandeniui minkštinti.

Natrio hidrokarbonatas, *Герiamoji soda*, *Natrio bikarbonatas*, *Кислый углекислый натрий*, $NaHCO_3$. Balti kristalai. Nestiprus šarmas.

Iš jo galima pagaminti chemiškai gryną natrio karbonatą (žr. 264 psl.).

Natrio hidroksidas, *Natrio šarmas*, *Kaustinė soda*, *Едкий натрий*, NaOH . Baltų susilydžiusių higroskopiškų žvynelių, lazdelių arba kitokio pavidalo cheminė medžiaga. Labai stiprus šarmas, ardančias odą, natūralų šilką, vilną ir pan. Tai 92–95% grynumo medžiaga. Nuodai. Ypač reikia saugoti akis.

Natrio hidroksidas labai smarkiai absorbuoja oro drėgmę, reaguoja su ore esančiu anglies dioksidu ir virsta natrio karbonatu (soda). Todėl turi būti laikomas sandariai užkimštame inde.

Fotografijoje vartojamas specialios paskirties ryškalam kaip itin stiprus šarmas. Tirpdamas padidina vandens temperatūrą, todėl natrio hidroksidą geriau tirpinti šaltame vandenyje. Gali būti pakeistas kalio hidroksidu santykiu 1:1,4; 10% tirpalo $\text{pH}=13$.

Natrio hidrosulfatas, *Natrio bisulfatas*, *Кислый сернокислый натрий*, NaHSO_4 . Bespalviai tirpūs vandenyje kristalai.

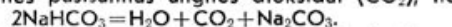
Vartojamas nuotraukoms tonuoti, negatyvams silpninti, fotoinversinėje technikoje, kaip reakciją stabdantis tirpalas spalvotojoje fotografijoje.

Natrio hidrosulfitas, *Natrio bisulfitas*, *Blankitas*, *BASF*, *Бисульфит натрия*, NaHSO_3 . Pilkos spalvos higroskopiškai kristaliniai milteliai. Napatvarūs, lengvai tirpsta vandenyje.

Vartojamas fiksažams, balalams, 7% tirpalas tarpiniuose tirpaluose kaip sudėtinė kalio permanganato tirpalo dalis, benzochinoniniam silpnalui, chinonofosulfato stipralui. Vartojamas sidabru iš išnaudotų fiksažų regeneruoti. Spalvotojoje fotografijoje panaikina vualį. Gali būti vartojamas kaip kalio metabisulfito pakaitalas. Turi būti laikomas gerai užkimštame butelyje. Tirpinti tik šaltame vandenyje.

Natrio karbonatas (soda), *Углекислый натрий*, Na_2CO_3 — bevandenis, $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ — kristalinis. Baltos spalvos milteliai arba bespalviai, vandenyje tirpūs kristalai (~20 g — 100 ml vandens). 10% tirpalo $\text{pH}=11,5$.

Plačiai vartojamas j.-b. ir spalvotojoje fotografijoje kaip karbonatinis šarmas. Natrio karbonatą galima gauti iš geriamosios sodos. Geriamoji soda skardinėje kaitinama maždaug 5–10 minučių. Išgaravus iš jos vandeniui (H_2O) ir iš dalies pasišalinus anglies dioksidui (CO_2), lieka natrio karbonatas:



Natrio karbonatas geriausiai tirpsta karštame vandenyje. Galima bevandenį pakeisti kristaliniu santykiu 1:2,7. Natrio karbonatą reikia laikyti sausoje vietoje, nes sudrėkęs jis sukietauja ir tada labai sunkiai ištirpsta. Beje, ir sukietajęs natrio karbonatas išlaiko savo chemines savybes. Geriausia jį laikyti butelyje su guminiu kamščiu.

Natrio karbonato monohidratas, *Моногидрат углекислого натрия*, $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Natrio karbonato monohidratas dažnai vadinamas „kalciuota soda“. Jis yra truputį silpnėsnis už bevandenį natrio karbonatą (1,16:1). Turi 95% grynos medžiagos.

Fotografijoje vartojamas kaip šarminė medžiaga.

Natrio metabisulfitas — žr. *Natrio piro-sulfitas*.

Natrio metafosfatas — žr. *Natrio heksametafosfatas*.

Natrio perboratas, *Нагборнокислый натрий*, $\text{NaBO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. Baltos spalvos kristaliniai milteliai.

Vartojamas spalvotojoje fotografijoje spalvoms susilpninti.

Natrio peroksidas, *Перекись натрия*, $\text{Na}_2\text{O}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$. Gelsvos spalvos, vandenyje tirpūs milteliai.

Vartojamas spalvotojoje fotografijoje spalvoms susilpninti.

Natrio piro-sulfitas, *Natrio metabisulfitas*, *Пироксернокислый натрий*, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$. Bespalviai arba geltono atspalvio kristaliniai milteliai. Kartais ši medžiaga vadinama „natrio bisulfitu“. Natrio piro-sulfito cheminės savybės panašios į natrio hidrosulfito ir kalio piro-sulfito, tik kalio piro-sulfitas mažiau patvarus. Natrio piro-sulfitas keičiamas kalio piro-sulfitu santykiu 1:1,2.

Natrio piro-sulfitas — nepatvari medžiaga. Tirpdyti reikia tik šaltame vandenyje.

Vartojamas fiksažams parūgšinti, kaip konservuojanti medžiaga kai kuriuose j.-b. fotografijos ryškaluose.

Natrio rodanidas (rodanatas), *Роданистый натрий*, NaSCN . Higroskopiški bespalviai, vandenyje gerai tirpūs kristalai. Nuodai. Laikomi nuo šviesos apsaugotoje vietoje.

Įeina į smulkiagrūdžių ryškųjų sudėtį.

Natrio sulfatas, *Glauberio druska*, *Главберова соль*, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Napatvarūs bespalviai neutralios reakcijos kristalai. Galima pakeisti bevandeniu sulfatu (NaSO_4) santykiu 1:0,45.

Įeina į vadinamųjų „tropinių“ ryškųjų sudėtį, kur neleidžia pernelyg išbrinkti emulsijai.

Vartojamas tarpiniuose tirpaluose, fiksažuose, kartais pirogalolo ryškale. Jeigu ryškalo sudėtyje yra natrio sulfato, filmą rekomenduojama fiksuoti kietinančiame fiksaže.

Natrio sulfidas, *Сернистый натрий*, $\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$. Labai higroskopiški bespalviai, specifinio sieros vandenilio kvapo kristalai. Reikia laikyti sandariai užkimštame butelyje ir saugoti nuo ugnies ir šviesos. Gerai tirpsta vandenyje (~20 g — 100 ml vandens). $\text{pH}=7$.

Natrio sulfidas vartojamas negatyvams sustiprinti, sidabru iš sunaudoto fiksažo regeneruoti, fotonuotraukoms tonuoti sepijos spalva ir kt.

Pastaruoju laiku pavyko gauti nehigroskopišką žvynelių pavidalo natrio sulfidą.

Natrio sulfitas, *A-160*, *Сернистокислый натрий*, Na_2SO_3 — bevandenis, $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ — kristalinis. Baltos spalvos vandenyje tirpūs (~25 g — 100 ml vandens) milteliai arba bespalviai kristalai. Tirpalas silpnos šarminės reakcijos. Natrio sulfitas dūlėja. Netekęs kristalinio vandens, virsta natrio sulfatu. Galima pakeisti bevandenį natrio sulfitą kristaliniu santykiu 1:2. Reikalui esant, bevandenį natrio sulfitą galima pakeisti šiomis cheminėmis medžiagomis: natrio bisulfito 0,83 g + natrio hidroksido 0,32 g = bevandenio natrio sulfito 1 g.

Natrio sulfitas apsaugo ryškumus nuo oksidacijos ir tirpdo sidabro halogenidus. Todėl į smulkiagrūdžius ryškumus dedama daug natrio sulfito. Tirpalas nepatvarus. Bevandenis natrio sulfitas patvaresnis už kristalinį.

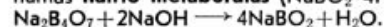
Natrio sulfitas netirpsta alkoholyje. Vandenyje geriausiai tirpsta, esant vandens temperatūrai 33,4 °C.

Natrio sulfito kiekis ryškaluose turi būti ribojamas, nes, esant jo per dideliame kiekiui, atsiranda sulfitinis, o per mažam — dichroinis vualis.

Natrio šarmas — žr. *Natrio hidroksidas*.

Natrio tetraboratas, *Boraksas*, *Бора*, *Тетраборнокислый натрий*, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ — bevandenis, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ — kristalinis. Balti kristaliniai milteliai. Šarmas. Nuo 0,2 iki 2% tirpalo $\text{pH}=9-9,5$. Gerai tirpsta karštame vandenyje. Yra borakso atmaina su 5 vandens molekulemis ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$).

Natrio tetraboratas yra buferinė medžiaga, todėl plačiai vartojama smulkiagrūdžiuose ryškaluose. Sulydžius natrio tetraboratą su natrio hidroksidu, gaunamas **natrio metaboratas** ($\text{NaBO}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$):



Natrio metaboratą Kodako firma vadina **Kodalku**.

Galima gauti kodalko pakaitalą šiuo būdu: imama 1 dalis borakso ir 0,21 dalies — natrio hidroksido.

Natrio metaboratas kaip šarminio pobūdžio medžiaga yra tarpinis tarp borakso ir natrio karbonato. Natrio tetraboratas ir kitos rūšies druskos yra nuodingos. Pirogalolo ir pirokatechino ryškaluose veikia kaip reakciją stabdanti medžiaga. Pakeičiamas kristaliniu santykiu 1:2,3.

Natrio tiosulfatas, *Hiposulfitas*, *Тиосернокислый натрий*, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ — bevandenis, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ — kristalinis. Bevandenis hiposulfitas — balti milteliai, kristalinis — skaidrūs kristalai. Gerai tirpsta vandenyje (~70 g — 100 ml vandens). Tirpdamas atšaldo tirpalą. Praktikoje daugiausia naudojamas kristalinis natrio tiosulfatas. Jo kristalai gana patvarūs. Laikant neužkimštame inde sausoje patalpoje, gali išgaruoti vanduo, tačiau ir tada natrio tiosulfatas nepraranda savo savybių. Kristalinis pakeičiamas bevandeniu santykiu 1:0,6.

Kristalinį geriausia tirpinti maždaug 60 °C temperatūros vandenyje, o bevandenį — šaltame, nes pastarasis padidina vandens temperatūrą. Natrio tiosulfato

tirpalai šviesoje genda, todėl juos reikia laikyti tamsioje vietoje. Darbo tirpalo optimali koncentracija yra 20–30%. Kai tirpalo koncentracija didesnė kaip 40%, jo veikimas pablogėja. Be to, natrio tiosulfato tirpalo negalima vartoti silpnosio kaip 20–15% koncentracijos (20% tirpalo pH=6,8–7,2). Natrio tiosulfatas — pagrindinė cheminė medžiaga, naudojama visų rūšių fotografinių emulsijų fiksavimui. Taip pat įeina į daugelio pagalbinių tirpalų sudėtį.

Nikelio sulfatas, *Никелевый купорос*, $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Kristalinis — žalio atspalvio kristalai, bevandenis NiSO_4 — geltoni kristaliniai milteliai.

Bevandenį pakeičiamas kristaliniu santykiu 1:1,81.

Vartojamas fonuotraumoms tonuoti.

Nitrobenzimidazolo hidronitratas, A-127, M-112, NB-1, *Азотнокислый нитробензимидазол*, $\text{C}_7\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_2 \cdot \text{HNO}_3$. Stabilizuojanti ir antivualinė medžiaga, naudojama j.-b. ir spalvotojoje fotografijoje. Chloridiniams fotopopieriams suteikia gražų melsvą juodą atspalvį. Nitrobenzimidazolas pakeičia benzimidazolo hidrochloridą, kuris kaip „stabilizatorius B“ įeina į daugelio užsieninių ryškų sudėtį. Nitrobenzimidazolo nitratas gali būti pakeistas tokio pat kiekio benzimidazolo hidrochlorido.

Nitrobenzimidazolas, AF-71, *Антифог Nr. 2*, *Нитробензимидазол*, $\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2\text{N}_3$ (5-nitrobenzimidazolas ir 6-nitrobenzimidazolas yra beveik vienodo cheminio veikimo). Gelsvos spalvos milteliai arba adatėlių pavidalo kristalai. Blogai tirpsta vandenyje (0,5% 50 °C temperatūroje), gerai alkoholyje, amoniake, sieros, druskos ir acto rūgštyse bei šarminiuose tirpaluose. Reikia laikyti butelyje su stikliniu kamščiu. Užsienyje kartais vadinamas tiesiog nitratu. Vartojamas fotografijos pramonėje ir ryškluose kaip labai aktyvi antivualinė medžiaga. Įdėjus daugiau kaip 0,05–0,35 g/l, smarkiai sumažėja emulsijos jautrumas. Fotopopieriams suteikia juosvai melsvą toną. Nitrobenzimidazolas apsaugo emulsiją ne tik nuo pilkojo, bet ir nuo dichroinio vualio.

Nitroceliuliozės alkoholio-eterio tirpalas — žr. *Kolodijas*.

Odilolis — žr. *Metolis*.

Odinolis — žr. *Metolis*.

Oksalo rūgštis, *Щавелевая кислота*, $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Baltos spalvos, vandenyje tirpūs kristalai. Oksalo rūgštis tirpdoma distiliuotame arba minkštame vandenyje, nes kietame vandenyje oksalo rūgštis jungiasi su kalcio druskomis ir sudaro kalcio oksalato netirpiuos nuosėdas. Oksalo rūgštis pasižymi redukcine savybėmis.

Vartojama nuotraukoms tonuoti, tirpalams parūgštinti, negatyvams silpninti.

Oksietilaminofenolio hidrosulfatas — žr. *Atomalis*.

Oksietilanas — žr. *Etiloksietilparafenilendiamino hidrosulfatas*.

OP-7 — žr. *Paviršiaus aktyvinimo medžiaga*.

OP-10 — žr. *Paviršiaus aktyvinimo medžiaga*.

Optinis balalas — *Leukoformas*, *Trinoplas 2B, BV, 4BM*. Sintetinė liuminescencinė medžiaga.

Optinolis D — optinio balalo firminis pavadinimas.

Ortochloracetanilidas, *Ортохлорацетанилул*, $\text{Cl} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{NHCOCH}_3$. Baltos spalvos milteliai.

Komponentas, vartojamas spalvotosios emulsijos gamyboje.

Ortodihidroksibenzolas — žr. *Pirokatechinas*.

Ortofenilendiaminas, *Ортофенилендиамин*, $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NH}_2)_2$ -orto.

Baltos spalvos kristaliniai milteliai. Tirpalai patvarūs, tačiau šviesoje skyla. Nuodai. Reduktorius.

Vartojamas smulkiagrūdžiuose ryškluose. Ortofenilendiamino negatyvai truputį stambesnio grūdėtumo, negu parafenilendiamino, tačiau ortofenilendiaminas mažiau negu parafenilendiaminas dažo rankas ir daiktus.

Ortofosforo rūgštis, *Ортофосфорная кислота*, H_3PO_4 . Šviesiai gelsvo atspalvio skystis. Nuodai. Gerai maišosi su vandeniu.

Vartojama spalvotojoje fotografijoje stabdantiems ir balinimo tirpalams.

Ortopirokatechinas — žr. *Pirokatechinas*.

ORWO — žodžių *ORiginal WOlfen* santrumpa. Nuo 1964 m. „ORWO“ yra Vokietijos Demokratinės Respublikos foto bei cheminių medžiagų firminis ženklas.

P-106 — žr. *Fenidonas*.

PAM — žr. *Paviršiaus aktyvinimo medžiaga*.

Paraaminofenolis, *Уланас*, *Коделонас*, *Paraaminofenolio hidrochloridas*, *Солянокислый парааминофенол*, $\text{C}_6\text{H}_5\text{OCl}$. Bepalviai, rudi arba pilki kristalai. Gerai tirpsta vandenyje. Tirpalai neatsparūs oksidacijai ir dienos šviesai.

Gera ryškinančioji medžiaga, vartojama koncentruotiems ryškams: Rodinaliui, Paranolui, Perinaliui, Azoliui, Paraminaliui, Kodelonui, Unaliui, Adeksui, E-10, ORWO R-09. Pastarojo pakanka labai mažos koncentracijos tirpalo (santykiu 1:10 ar net 1:200) negatyvams ryškinti. Šio tipo ryškams paprastai taikomas natrio šarmas kaip skatinančioji medžiaga. Paraaminofenolis pasižymi redukuojančiomis savybėmis. Jo veikimas panašus į metolio veikimą, todėl kartais naudojamas kaip metolio pakaitalas.

Paraaminofenolio hidrochloridas — žr. *Paraaminofenolis*.

Paradioksibenzolas — žr. *Hidrochinonas*.

Parafenilendiaminas, *Диаминас Р*, *Парафенилендиамин*, $\text{C}_6\text{H}_4 \cdot (\text{NH}_2)_2$. Violetinio atspalvio kristalai, stiprūs dažai. Nuodai. Reduktorius. Jo tirpalai nepatvarūs.

Vartojamas itin smulkiagrūdžiams ryškams, nes tirpdo sidabro halogenidus. Dėl šios savybės, norint ryškinti parafenilendiamino ryškų, tenka fotografuojant taikyti 3–4 kartus ilgesnę ekspoziciją. Parafenilendiamino ir pirokatechino mišinys (lygiomis dalimis) vadinamas „Meritolu“.

Paraformaldehidas, *Параформалдегид*, $(\text{O} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{O} \cdot \text{CH}_2)_n$. Baltos spalvos milteliai, vartojami fotoemulsijai sukietinti bei jos patvarumui padidinti (formaldehido pakaitalas).

Paraformas — žr. *Paraformaldehidas*.

Paspartū — standaus popieriaus lapas, ant kurio užklijuojama nuotrauka; kartoniniai rėmeliai portretui ar kitokiai nuotraukai įdėti.

Paviršiaus aktyvinimo medžiaga, PAM, OP-7, OP-10, *Saponatas*, *Fomaponas*, *Filponas*, *Gevatolis*, *Fotonalis*, *Aerozolis OT*, *Invadinas*, *F-905*, *Sunaptolis OP*, *Tergitolas*, *Trepolas*, *Trilonas 100x*.

Skysto muilo pavidalo masė, plačiai naudojama šiuolaikinėje pramonėje (chemijos ir kt.). Fotografijoje naudojama (0,8–1,0) g/l kaip drėkinimo procesą spartinanti medžiaga. PAM 5 g/l tirpalu išskalauti filmai neturi kalcio druskų nuosėdų ir išdžiūsta greičiau negu paprastai.

Perhidrolis — žr. *Vandenilio peroksidas*.

PEG — žr. *Polietilenglikolis*.

pH — vandenilio jonų koncentracijos rodiklis, t.y. pH rodo tirpalo rūgštingumo arba šarmiškumo laipsnį. Neutralaus tirpalo pH=7. Šarminio tirpalo pH didesnis negu 7, o rūgštaus — mažesnis.

Pieno rūgštis, *Молочная кислота*, $\text{CH}_3 \cdot \text{CHOH} \cdot \text{COOH}$. Nemažaus kvapo bespalvis skystis.

Rekomenduojama vartoti amidolio ryškų konservavimui.

Piktolis — žr. *Metolis*.

Pinakriptolis — žr. *Desensibilizatorius*.

Piralis — žr. *Piragalolas*.

Pirazonas — žr. *Fenidonas*.

Piridinas, *Пиругин*, $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$. Bepalvis būdingo kvapo skystis, gerai maišosi su vandeniu. Nuodingas.

Vartojamas Daviso-Gibsono skysto filtro gamyboje spalvinei šviesos temperatūrai 5500 K gauti.

Piragalolas, *Пиралис*, *Триоксисбензолас*, *Пирогалол*, $\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})_3$. Baltos arba rožinės spalvos kristalinės adatėlės. Gerai tirpsta vandenyje, alkoholyje ir eterietyje. Nuodingas. Reduktorius.

Aktyvi ryškinančioji medžiaga. Tinka įvairių gradacijų pereksponuotiems, taip pat per mažai apšviestiems filmams ryškinti. Emulsijai suteikia rudą (kartais ne vientisą) atspalvį. Yra pigus, energingai reaguoja. Tirpalai nepatvarūs. Piro-

galolas kietina emulsiją, todėl ji patogiau vartoti, kai filmas džiovinamas aukštesnėje kaip 30 °C temperatūroje.

Pirogalolą reikia laikyti tamsios spalvos sandariai užkimštame butelyje.

Pirokatechinas, Orto-pirokatechinas, Brenckatechinas, Orto-dihidroksiben-zolas, 1,2-dioksibenzolas, Pirokatecholis, Kachinas, Katecholas, Dinolis, Elkonolis, Пирокатехин, $C_6H_4(OH)_2$ -orto. Keičiantys spalvą, vandenyje gerai tirpūs kristalai. Chemine sudėtimi ir būdingosiomis savybėmis artimas hidrochinonui. Pirokatechino oksidacijos produktai kietina emulsiją. Negatyvinis vaizdas įgauna reljefo formą. Išryškintos emulsijos jau nebegalina nei silpninti, nei stiprinti. Reduktorius. Tirpalai nepatvarūs.

Lėtai veikianti ir ypač gerai apšvietimo kontrastus išlyginanti ryškinančioji medžiaga. Rekomenduojama naktinėms fotonuotraukoms ryškinti. Pirokatechininis ryškalas veikia net tada, kai į jį patenka natrio tiosulfato. Pirokatechiną reikia laikyti tamsaus stiklo sandariai užkimštame butelyje.

Pirokatecholis — žr. Pirokatechinas.

Pirosulfitas — žr. Kalio piosulfitas.

Polietilenglikolis, Polioksas-100, PEG, Полиокс-100, $HO(CH_2CH_2O)_{100}H$. Balti milteliai arba gelsvos spalvos gabalėliai.

Vartojamas sidabro halogenidų (ypač sidabro jodido) emulsijų gamyboje. Kartais, ryškinant didelio jautrumo filmus, dedamas į j.-b. fotografijos ryškalus kaip skatinanti medžiaga. Tuomet, norint išvengti vualio, vietoj kalio bromido naudojamas benzotriazolas arba fenilmerkaptotetrazolas.

Polioksas-100 — žr. Polietilenglikolis.

Potašas — žr. Kalio karbonatas.

Promikrolis — žr. Atomalis.

R-09 — ryškalas „Rodinalis“.

Rakordas — šviesos nepraleidžianti popierinė juosta, prie kurios priklijuojami rollfilmatai.

Rakursas — neįprasta akiai vaizduojamoji perspektyva, sukelia optinėmis priemonėmis (plačiakampiais objektyvais) arba kai fotografuojama iš neįprasto taško (iš apačios ar iš aukštai).

Rastras — permatoma plokštelė su lygiagrečiomis (arba kitokios formos) linijomis, taškučiais, sudarančiais tinklėlį.

Vartojamas fotografikoje ir poligrafijoje.

Raudonoji kraujo druska — žr. Trivalentės geležies kalio heksacidnidas.

Refinalis — žr. Finalis.

Rezolvometras — prietaisas emulsijos skiriamajai gebai matuoti.

Reliografija — fotografikos technika, kai drauge taikoma izohelija ir pseudosoliarizacija.

Riliuksas — optinio balalo firminis pavadinimas.

Rodolas — žr. Metolis.

ROH — žr. Alkoholis.

S-12 — žr. Amidolis.

S-28 — žr. Dietilparafenilendiamino hidrosulfatas.

S-41 — žr. Etiloksietilparafenilendiamino hidrosulfatas.

S-55 — žr. Hidroksilamino hidrosulfatas.

S-III — žr. Natrio heksametafosfatas.

Salmiakas — Amonio chloridas.

Salicilo rūgštis, Салициловая кислота, $OH \cdot C_6H_4 \cdot COOH$. Bespalviai žvilgantys adatėlių pavidalo kristalai. Sunkiai tirpsta vandenyje, gerai — alkoholyje.

Vartojama ryškuluose ir chromavimo technikoje.

Safraninas T, Сафранин Т, $C_{18}H_{15}N_4Cl$. Rausvos spalvos, gerai tirpūs vandenyje ir alkoholyje milteliai.

Gali būti vartojamas ryškuluose kaip desensibilizatorius.

Saponatas — žr. Paviršiaus aktyvinimo medžiaga.

Saponinas — augalinė putojimą sukelianti medžiaga, naudojama vandens paviršiaus įtempimui panaikinti.

Satrapolis — žr. Metolis.

Selektonas B — žr. Chelatonas II.

Selektonas B₂ — žr. Chelatonas III.

Segneto druska — žr. Kalio-natrio tartratas.

Sekuistrenas AA — žr. Etilendiamino tetraacto rūgštis.

Sekuistrenas 30 A — žr. Etilendiamino tetraacto rūgštis.

Sekuistrenas Na 2 — žr. Etilendiamino tetraacto rūgštis (Chelatonas III).

Sekuistrenas Na 4 — žr. Etilendiamino tetraacto rūgštis.

Sekuistrenas NaFe — žr. Etilendiamino tetraacto rūgštis.

Selenas, Селен, Se. Pilkos arba raudonos spalvos metalo milteliai. Vandenyje netirpsta, tirpdomi natrio sulfido tirpale.

Fotografijoje vartojamas tik raudonos spalvos (amorfis) selenas; pilkasis — eksponometrų gamyboje. Raudonuoju selenu tonuojamos fotonuotraukos.

Sidabras, Серебро, Ag. Metalas, tirpus azoto rūgštyje. Sidabro halogenidai yra jautrūs šviesai, todėl vartojami fotografinei emulsijai pagaminti.

Sidabro bromidas, Бромистое серебро, AgBr.

Gelsvos spalvos, vandenyje mažai tirpūs kristaliniai milteliai. Šviesos veikiami tamsėja, todėl reikia laikyti tamsioje vietoje. Sidabro bromidas gaunamas, veikiant sidabro nitratą kalio bromidu:



Sidabro bromidas yra fotoemulsijų sudėtinė dalis. Natrio tiosulfato tirpale virsta kompleksine, vandenyje tirpia druska.

Sidabro nitratas, Азотнокислое серебро, $AgNO_3$. Bespalviai distiliuotame vandenyje tirpūs kristalai. Nuodai. Laikomi tamsaus stiklo butelyje su šlifuoto stiklo kamščiu.

Vartojamas negatyviniams vaizdams sustiprinti, fotonuotraukoms tonuoti, cianotipijoje ir kt. Yra fotografinių emulsijų komponentas.

Sieros rūgštis, Серная кислота, H_2SO_4 . Klampus bespalvis nelakus higroskopiskasis skystis. 1 ml rūgšties sveria apie 2 g. Nuodai. Koncentruota sieros rūgštis (98%) — labai pavojinga cheminė medžiaga, ardo ne tik įvairias organines medžiagas, bet ir tirpdo metalus.

Sieros rūgštis labai aktyviai jungiasi su vandeniu, todėl niekada negalima pilti vandens į rūgštį — o tik nedideliais kiekiais rūgštį į vandenį, aktyviai maišant.

Vartojama fiksažams rūgštinti, negatyviniams vaizdams silpninti, emulsijoms baltinti, inversiniame procese, nuotraukoms ant metalo daryti, spalvotojoje fotografijoje.

Sieros vandenilis, Сернистый водород, H_2S . Sieros ir vandenilio junginys. Sugedusių kiaušinių nemalonaus kvapo bespalvės dujos, gerai tirpios vandenyje. Stiprūs nuodai.

Sieros vandenilis ištirpęs vandenyje blogina spalvotosios fotografijos rezultatus.

Sintalgonas — žr. Natrio heksametafosfatas.

Sintronas B — žr. Etilendiamino tetraacto rūgštis.

Skalolis (Scalol) — žr. Metolis.

SL — fotoaparatus, skirtų greitiesiems užvedimams, žymėjimas.

SMC — „Super Multi Coating“ — žodžių santrumpa. Toks užrašas ant objektyvo reiškia, kad objektyvas turi antirefleksinį sluoksnį, todėl juo galima fotografuoti objektus, esančius prieš stiprią šviesą.

SMS — žr. Karboksimetilceliuliozė.

Soda — žr. Natrio karbonatas.

Soliarizacija — inversijos reiškinys fotoemulsijoje, kai fotografuojant jį pereinama nuo tamsaus iki tam tikros ribos. Tada gaunamas ne negatyvinis, o pozityvinis atvaizdas.

Stabilizatorius B — žr. Nitrobenzimidazolo nitratas.

Stabilizatorius NB-1 — žr. Nitrobenzimidazolo nitratas.

Stroncio nitratas, Азотнокислый стронций, $Sr(NO_3)_2$. Vandenyje netirpūs baltos spalvos milteliai. Cheminė medžiaga, turtinga deguonies.

Vartojamas magnio mišinys ūmiam blyksniui gauti.

Sulfobenzoinės rūgšties natrio druska — žr. *Benzosulfoninės rūgšties natrio druska*.

Sunaptolis OP — žr. *Paviršiaus aktyvinimo medžiaga*.

SWC — užrašas ant fotoaparato su objektyvo plačiu regėjimo kampu.

Šlapalas — *Karbamidas*, Мочевина, $\text{NH}_2 \cdot \text{CO} \cdot \text{NH}_2$.

Švino acetatas, Уксуснокислый свинец, $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$. Bespalviai kristalai.

Vartojamas fotonuotaukoms tonuoti.

Švino nitratas, Азотнокислый свинец, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. Baltos spalvos, vandenyje gerai tirpūs ($\sim 50 \text{ g} - 100 \text{ ml}$ vandens) kristalai. Nuodai.

Vartojamas negatyviniam vaizdui sustiprinti ir fotonuotaukoms tonuoti.

T-22 — žr. *Diethylparafenilendiamino hidrosulfatas*.

T-32 — žr. *Etiloksiethylparafenilendiamino hidrosulfatas*.

Talio nitratas, Азотнокислый талий, $\text{Tl}(\text{NO}_3)_3$ arba TlNO_3 . Tirpūs vandenyje ($\sim 10 \text{ g} - 100 \text{ ml}$ vandens) bespalviai milteliai. Nuodai.

Vartojamas tirpaluose, kuriais vienu metu galima ryškinti ir fiksuoti.

Tartrazinas, Тартразин. Dažalas, naudojamas spalvotojoje fotografijoje geltonos spalvos korekcinį filtrų gamybai.

TBAB — cheminė medžiaga, kurią vartojant inversiniame procese nereikia filmo apšvitinti.

Temalas — žr. *Metolis*.

Tergitolas — žr. *Paviršiaus aktyvinimo medžiaga*.

Terpentinai, Скинугар. Gaunami, distiliuojant spygliuočių dervas. Grynas terpentinas yra skaidrus, aštraus kvapo bespalvis skystis.

Iš terpentino ir kanifolijos mišinio gaminamas lakas, vadinamas „Matoleinas“, kuriuo patepamos korekcinį retušuojant pieštuku. Terpentinai yra geras riebalų, dervų, tepalų tirpiklis.

Testalonas III — žr. *Etilendiamino tetraacto rūgštis*.

Tinopalas 2B, BV, 4BM — žr. *Optinis balalas*.

Tiociano kalis — žr. *Kalio rodanidas (rodanatas)*.

Tiokarbamidas — žr. *Tiošlapalas*.

Tioseмикarbazidas, Тuoseмикарбазид, $\text{CH}_3\text{N}_3\text{S}$. Balti milteliai. Reduktorius.

Vartojamas kaip antivalinė medžiaga.

Tiošlapalas, Тиокarbамидас, Туомочевина, $\text{CS}(\text{NH}_2)_2$. Balti tirpūs kristalai.

Vartojamas fotonuotaukoms tonuoti, geltonoms dėmėms fotonuotaukose ir dichroiniam vialiui negatyvuose panaikinti. Spalv. pozityvinių fiksazų sudėtinė dalis. Tiošlapalas brinkina emulsiją, spartina ryškinimo procesą.

Tolochromas — žr. *CD-2*.

Toluidinas mėlynasis, Толуидин. Dažalas, naudojamas spalvotojoje fotografijoje žydros spalvos korekcinį filtrų gamybai.

Trafilas — žr. *Amidolis*.

Trepolas — žr. *Paviršiaus aktyvinimo medžiaga*.

Trichlormetanas — žr. *Chloroformas*.

Trilonas B — žr. *Etilendiamino tetraacto rūgštis*.

Trilonas BF — žr. *Etilendiamino tetraacto rūgštis*.

Trilonas BS — žr. *Etilendiamino tetraacto rūgštis*.

Trilonas BW — žr. *Etilendiamino tetraacto rūgštis*.

Trilonas F — žr. *Etilendiamino tetraacto rūgštis*.

Trilonas 100 X — žr. *Paviršiaus aktyvinimo medžiaga*.

Triksibenzolas — žr. *Pirgalolas*.

Tripleksas II — žr. *Etilendiamino tetraacto rūgštis*.

Tripleksas III — žr. *Etilendiamino tetraacto rūgštis*.

Trivalentės geležies kalio heksacianidas, Raudonoji kraujo druska, Железосинеродистый калий, $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$. Raudonos spalvos

kristalai, gerai tirpūs vandenyje ($\sim 45 \text{ g} - 100 \text{ ml}$ vandens). Nuodai. Negalima tirpalo su raudonąja kraujo druska sumaišyti su rūgštimis, nes tuomet išsiskiria nepaprastai nuodingos ciano vandenilio dujos. Raudonąją kraujo druską reikia laikyti tamsios spalvos butelyje, o tirpalą — saugoti nuo šviesos. Druska plačiai vartojama j-b. ir spalvotosios fotografijos praktikoje: fotonuotaukams tonuoti, silpninti, stiprinti. Vartojama cianotipijoje.

Trivalentės geležies chloridas — žr. *Geležies trichlorido heksahidratas*.

Trivalentės geležies sulfatas, Сернокислое железо (3), $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$. Gelsvos spalvos higroskopiški milteliai. Vandeninis tirpalas esti rudos spalvos. Vartojamas negatyviniam vaizdui silpninti. Skatina persulfatų, pvz., M_2SO_5 , veikimą.

T-SS — žr. *Diethylparafenilendiamino hidrosulfatas*.

Ulanas — žr. *Paraaminofenolis*.

Ultraforas — *Optinis balalas*.

Uranilo nitratas, Азотнокислый уранил, $\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Žalsvi arba gelsvi higroskopiški, gerai tirpūs vandenyje ($\sim 120 \text{ g} - 100 \text{ ml}$ vandens) kristalai. Labai nuodingas. Fluorescuojanti cheminė medžiaga.

Vartojamas negatyviniam vaizdui stiprinti ir fotonuotaukoms tonuoti.

Uviteksas — *Optinis balalas*.

VB — užrašas, rodantis, kad aparato diafragmą galima užprogramuoti.

Vamidolis — žr. *Amidolis*.

Vanadžio chloridai, Хлорид ванадия, VCl_2 (būna VCl_3 , VCl_4). Labai higroskopiški žalsvos spalvos žvilgantys kristalai.

Vartojamas fotonuotaukams žaliai tonuoti.

Vandenilio peroksidas, Перекись водорода, H_2O_2 . Nepatvarus, skaidrus skystis. Pasižymi stipriomis oksidacinėmis savybėmis. Dažniausiai paruošamas 3% skiedinys; 40% koncentracijos vadinasi „Perhidrolis“. Šviesos veikiamas, lengvai skyla, išskirdamas deguonį ir virsdamas vandeniu. Nuodingas — 30% koncentracijos gali nudeginti odą. Reikia laikyti šaltoje vietoje užkimštame butelyje ir saugoti nuo šviesos.

Vartojamas kaip silpninanti spalvotojoje fotografijoje ir natrio tiosulfatą arandanti medžiaga. Vandenilio peroksidas yra silpna ryškinimo medžiaga, kuri veikia tik tada, kai ryškale yra aktyvių šarmių.

Vario chloridai, Хлористая медь, CuCl_2 , Cu_2Cl_2 , $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Žalios spalvos kristalai.

Vartojami fotonuotaukoms tonuoti, negatyviniam vaizdui stiprinti bei silpninti. Vario chloridas yra emulsijos komponentas, darant nuotrauką ant audinių. Vario sulfatai, Сернокислая медь, CuSO_4 , Cu_2SO_4 , $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Tamsiai mėlynos arba žydros spalvos kristalai ar balti milteliai (bevandenis). Nuodai. Tirpsta vandenyje ($\sim 20 \text{ g} - 100 \text{ ml}$ vandens).

Vartojamas fotonuotaukoms tonuoti, pakartotinio ryškinimo būdu negatyviniam vaizdui stiprinti. Įeina į balinimo tirpalą ir į tirpalą „S“ efektui gauti.

Vaškas (bičių) — esterių ir kitų medžiagų mišinys, organinė medžiaga.

Vartojamas ant matinio popieriaus padarytų nuotraukų tonui pagyvininti.

Veritolas — žr. *Metolis*.

Verolis — žr. *Metolis*.

Versenas SO — žr. *Etilendiamino tetraacto rūgštis*.

Vyno rūgštis, Виннокаменная кислота, $\text{C}_2\text{H}_2(\text{OH})_2 \cdot (\text{COOH})_2$. Rūgštaus skonio bespalviai kristalai. Silpna vandenyje tirpi rūgštis.

Ryškaluose veikia panašiai kaip kalio bromidas. 5–10% tirpalas naudojamas stabdymo tirpaluose. Fotonuotaukas tonuojant vario druskų tirpalu, įeina į tonavimo tirpalo sudėtį. Vyno rūgštis naudojama pigmentiniame procese. Spalvotojoje fotografijoje silpnina purpurinę spalvą.

Viražas — tirpalas, skirtas fotografijoms cheminiu būdu nuspalvinti.

Vizyras — vaizdo ieškiklis.

Zelinas S — žr. Karboksimetilceliuliozė.

Zaliasis pinakriptolis, Пинакриптол зеленый. Žalios spalvos, blogai tirpstantys vandenyje kristalai.

Vartojamas fotoemulsijos jautrumui sumažinti, norint filmus ryškinti oranžinėje šviesoje.

Želatina, Желатин, kolagenų hidrolizės produktas (baltyminiai klijai), gaunamas iš galvijų odos pagrindinių plaušinių baltymų. Želatina — fotografinių emulsijų terpė. Šaltame vandenyje netirpsta; jos tirpumo laipsnis priklauso nuo tirpalų pH. Želatina mažiausiai brinksta izoelektriniame taške, t.y. kai pH=4,6. Didinant temperatūrą, želatina skystėja. Fotografijai tinka tik aukštos kokybės gryna želatina.

Alkanasis ryškinimas 200, 217

Anamorfortas 236

Apšviestumas 11

Bangų interferencija 5

Baritas 29, 30

Binokuliariskumas 66

Diazotipija 158

Dichroinis vualis 111, 131, 132

Difuzija 6, 30, 31, 78, 104

Dublnegatyvas 41

Eliminatorius 85

Erdvinis kampas 11

Fotolizė 29

Fotoregresija 54

Frikcinis vualis 38, 46, 151

pH 79, 123, 127, 130, 134

Heterochromatinis spindulys 7, 11

Holografija 67

Holokopija 92

Imersinis spausdinimo būdas 102

Impulsinė lempa 10, 23, 63

Indikatorinis popierius 115

Indukcijos periodas 74

Interferencinė plėvelė 27, 28

Ištiesinis spektras 7

Kalcio tinklėlis 86, 96, 101

Kandela 10, 11

Koherentinės šviesos bangos 5

Kserografija 158

Liuskas 11

Liumenas 11

Makronuotrauka 16, 17, 65

Matoleinas 96

Monochromatinis spindulys 7

Niufono žiedai 103

Objektyvo fokusavimas 20

Objektyvų schema 14, 27

Optiniai objektyvų trūkumai 15, 16, 19

Optinė sensibilizacija 34

Paralaksas 24, 25

Pentaprizmė 26

Polilėšis 202

Rakordas 40, 61

Rakursas 15, 104

Ryškinimo centrai 74

Saulės spindulio dispersija 7

Spalvinė temperatūra 9, 161, 182

Spalvų komponentai 164

Spekto plačiosios juostos 7, 34

Šviesos difrakcija 8

Šviesos interferencija 17

Šviesos stiprumas 11

Tarpiniai žiedai 63, 231

Termografija 158

Tolimačiai 21, 22

Ultratrumpas ekspozicijos efektas 63

Užmaunamieji lėšiai 16, 27, 28, 63

1. Яштольд-Говорко В. А. Фотосъемка и обработка. М., «Искусство», 1977.
2. Kundzinš M. Kimija fotoamatiera laboratorija. Rīgā, „Zvaigzne”, 1975.
3. Справочник фотолюбителя. М., «Искусство», 1976.
4. Brauer E. Photooptik. Leipzig, VEB Fachbuchverlag, 1974.
5. Тамицкий Э. Д. Цветная фотография. М., «Легкая индустрия», 1972.
6. Karpavičius P. Spalvotosios fotografijos praktika. Vilnius, „Mintis”, 1961.
7. Fischer K. Kunstlichtfotographie. Leipzig, „Fotokinoverlag”, 1978.
8. Wunderlich W. Finessen im Fotolabor. Leipzig, „Fotokinoverlag”, 1978.
9. Груг В. Применение научной фотографии. М., «Мир», 1975.
10. Šimková M. Kvalifikační příručka fotografa a laboranta. Praha, „Mir”, 1973.
11. Джонс Г. Прикладная фотография. М., «Искусство», 1956.
12. Плужников В. Ф. Особые приемы фотографии. М., «Искусство», 1976.
13. Gopel N. Entwickeln. Leipzig, „Fotokinoverlag”, 1976.
14. Микулин В. П. Фотографический рецептурный словарь. М., «Искусство», 1969.
15. Brauer E. Podstawy fotografii. Warszawa, „Wydawnictwa artystyczne i filmowe”, 1976.

Fotografijos vadovas.— V.: Mokslas, 1979.— 274 p., iliustr., 16 iliustr. lap.

Bibliogr.: p. 274 (15 pavad.). Dalyk. rodyklė: p. 273.

Vadove supažindinama su pagrindiniais fotografavimo technikos ir fotomeno reikalavimais, naujomis fotomedžiagomis, įrankiais ir priemonėmis, aprašomi nespaltotos ir spalvotos fotografijos procesų optimalūs variantai. Skiriama fotografams profesionalams ir labiau pasiruošusiems mėgėjams.

4911000000

32304—124
K M 854{08}—79 53—79

Specialiai naujienų grupei omnitel.foto.binaries
nuskanavo ir sudėjo o.f.b. diskusijų narys v.pavardenis,
2007-03-31



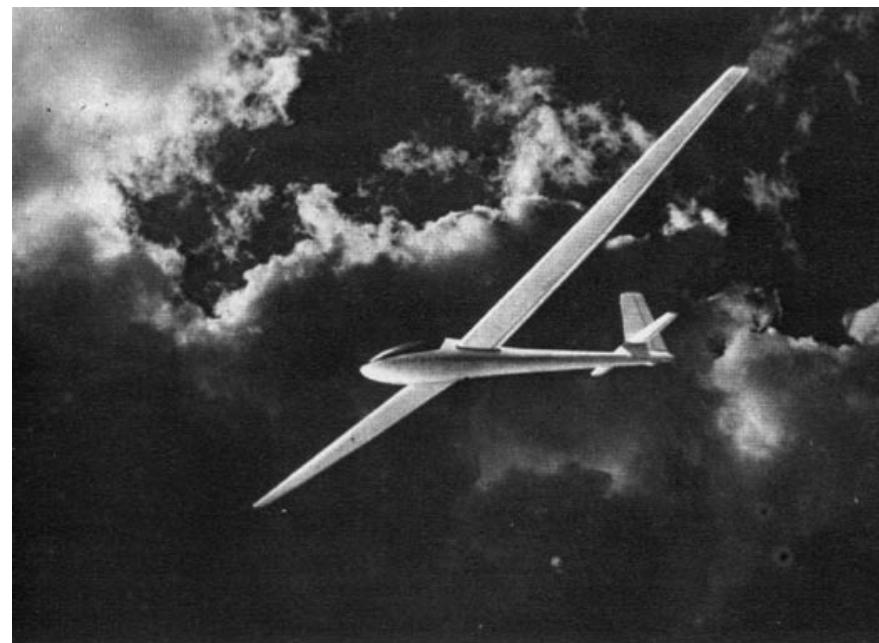
Specialiai naujienu grupei omnitel.foto.binaries
nuskanavo ir sudėjo o.f.b. diskusijų narys v.pavardenis,
2007-03-31

Повилас Карпавичюс. РУКОВОДСТВО ПО ФОТОГРАФИИ. На литовском языке. Издательство «Мокслас», ЛитССР, Вильнюс, 1980
Povilas Karpavičius. FOTOGRAFIJOS VADOVAS. Redaktorė R. Klimkienė. Meninis redaktorius A. Žvilius. Viršelis P. Karpavičiaus. Techninė redaktorė I. Savickienė. Korektorės: T. Opanavičiūtė, M. Treigienė. IB Nr. 194. Duota rinkti 1979.03.30. Pasirašyta spausdinti 1979.12.17. LV 08087. Formatas 60×90¹/₁₆. Popierius — spaudos Nr. 1. Šriftas 10 p. groteskas. Spauda — iškilioji. 17,25 sp. l.+2,90 sp. l. įklijų. 17,93 apsk. l. l.+2,30 apsk. l. l. įklijų. Tiražas 30 000 egz. Užsak. Nr. 1226. Kaina 2,50 rb. „Mokslas“, Vilnius, Zvaigždžių g. 23. Spausdino spaustuvė „Vaizdas“, Vilnius, Strazdelio g. 1. Įklijas spausdino K. Poželos spaustuvė, Kaunas, Gedimino g. 10.

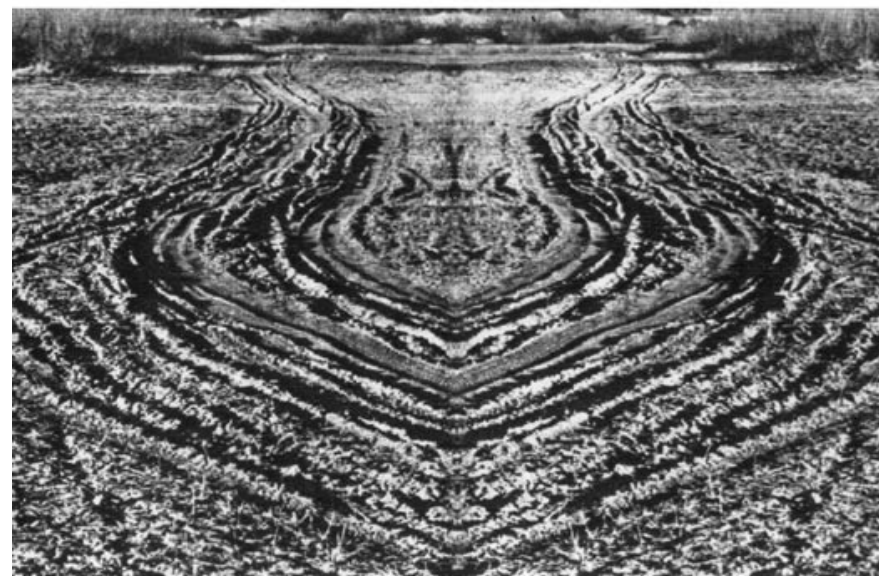
1. Portretas. „Sviesių tonų“ technika



2. Pirčiupių „Motina“. Įmontuoti debesys



3. Sklandytuvas. Dviejų negatyvų montažas



4. „Žemės ritmai“. Fotomontažas



a

b

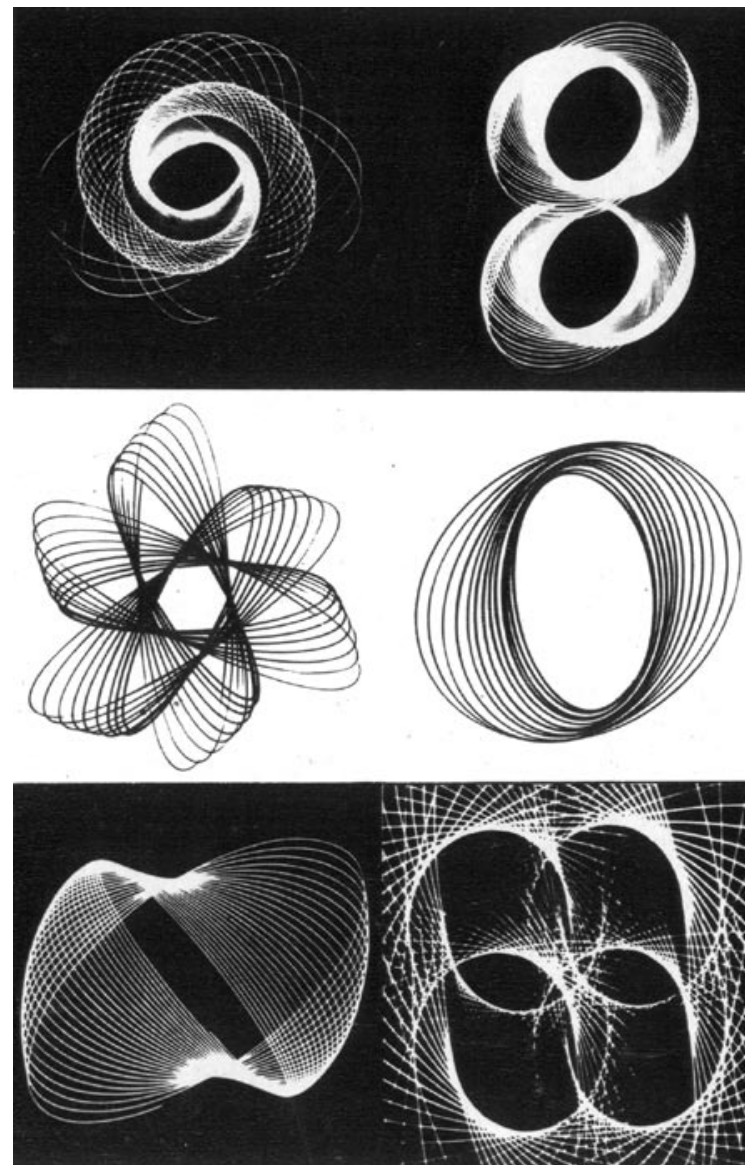
5. Trakų pilies kiemas: a — nuotrauka iš negatyvo-originalo, dotas „EDFV“ būdu apdorotas kontratipas



6. Šuns statiskai nuotraukai suteiktas judesio įspūdis



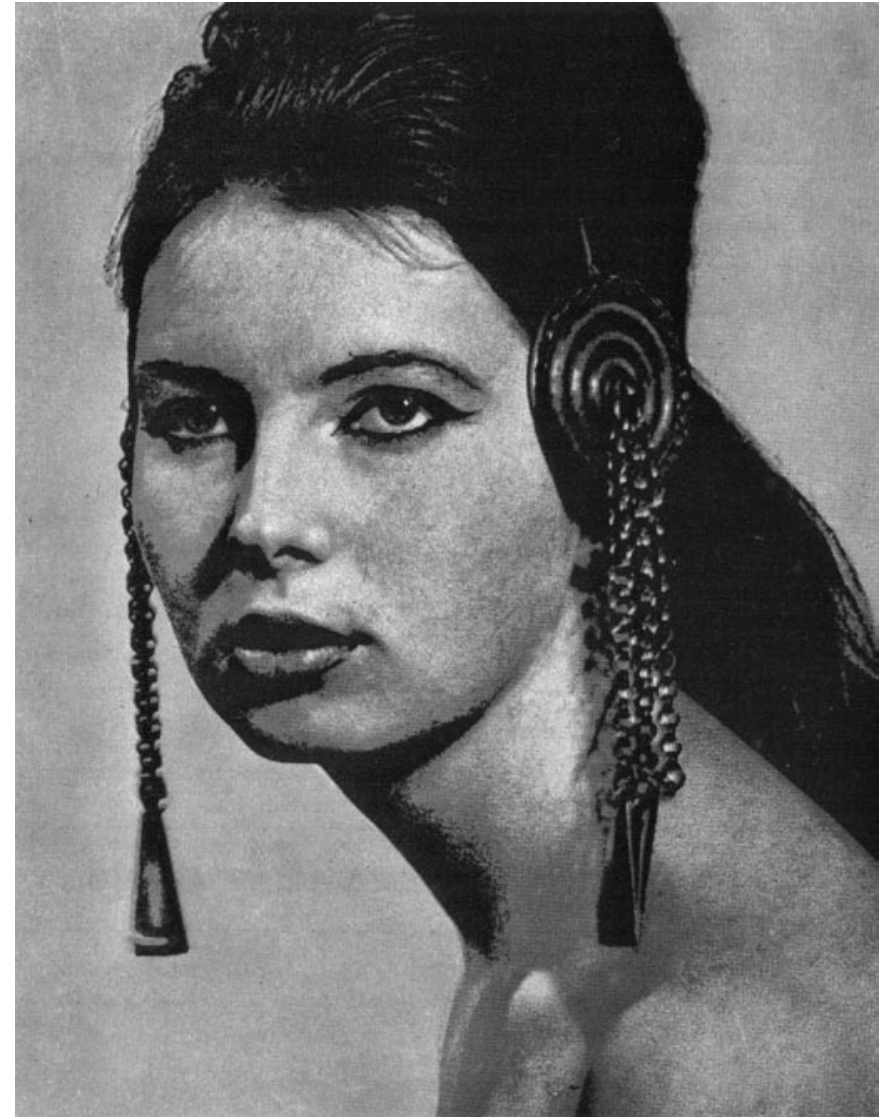
7. Parkas: *a* — nuotrauka iš negatyvo-originalo, *b* — fotografuota judinant aparatą



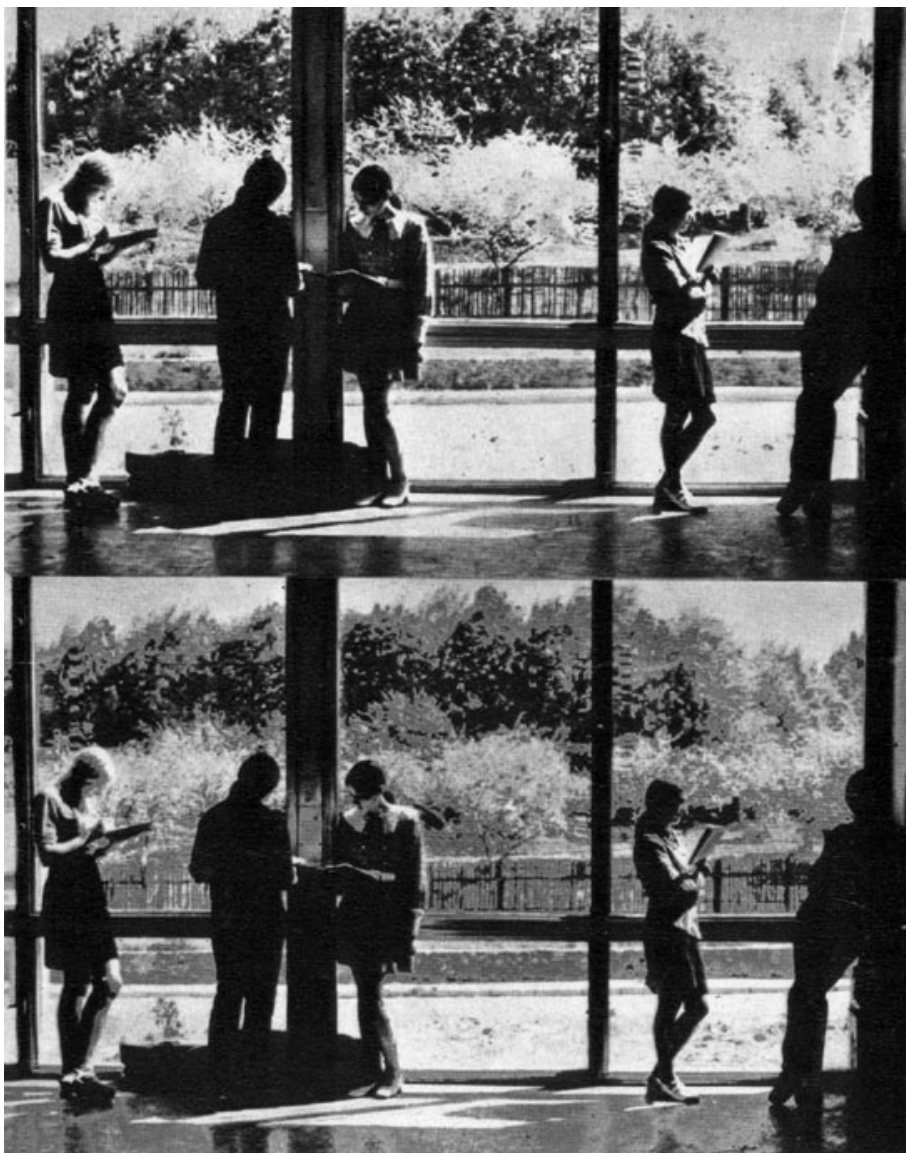
8. Liuminografijos pavyzdžiai



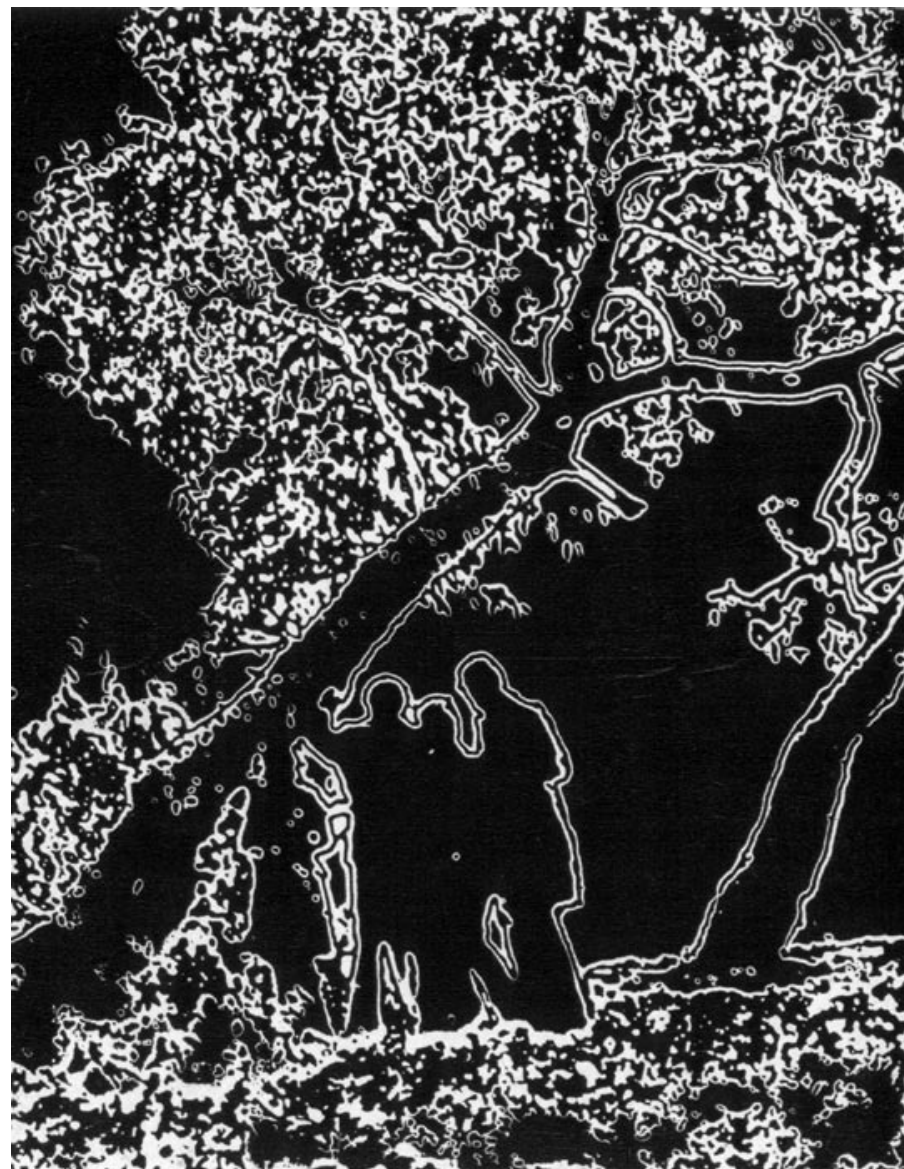
9. Kopos. Dviejų ekstraktų izohelija



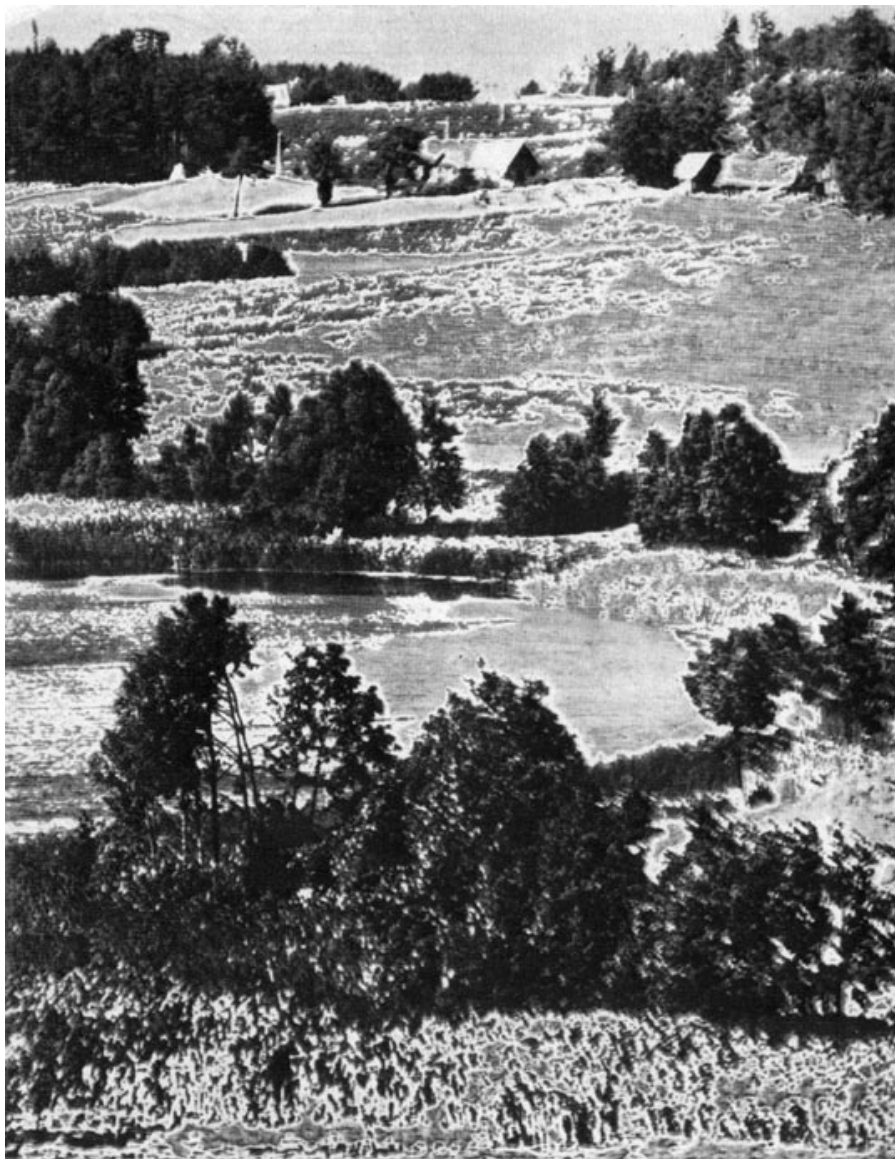
10. „Dana“. Trijų ekstraktų nuotrauka, padaryta Perzono būdu



11. „Prieš egzaminus”: *a* — originali nuotrauka, *b* — pustoninė pseudosoliarizacija



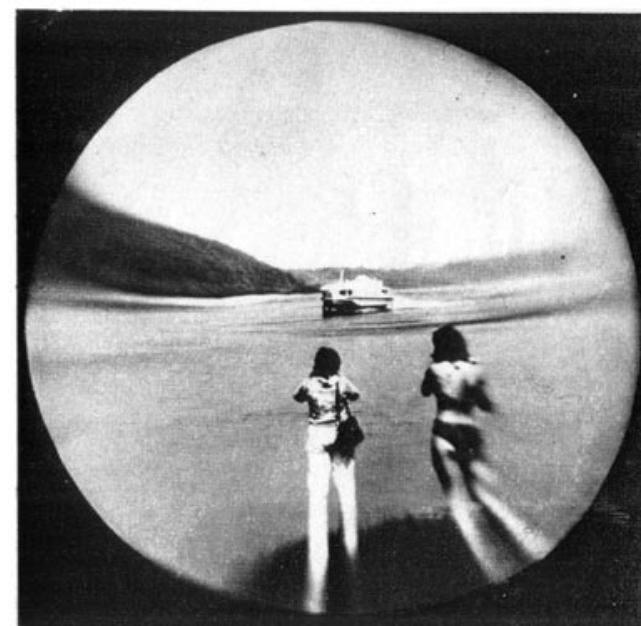
12. Draugai. Sudvejinta pseudosoliarizacija



13. Peizažas. Jungtinė pseudosoliarizacija



14. „Vėjas“. Heteroreljefas



15. Nemunas. Koncentrinė nuotrauka



16. Trakų pilis. „S“ efektas



17. Nendrės. Negatyvas ir pozityvas



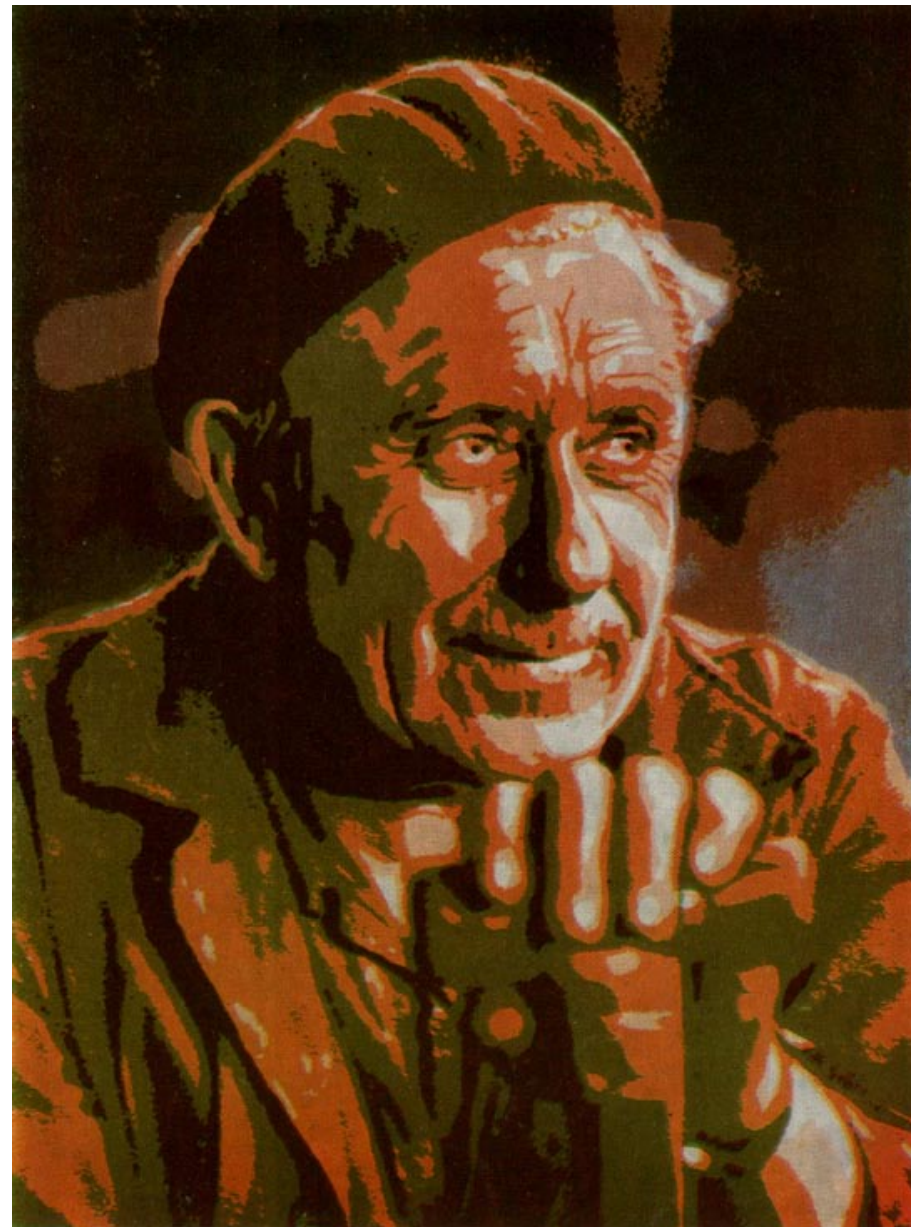
18. Naujasis rajonas. Vizualinė fikcija



19. Simultaninis portretas



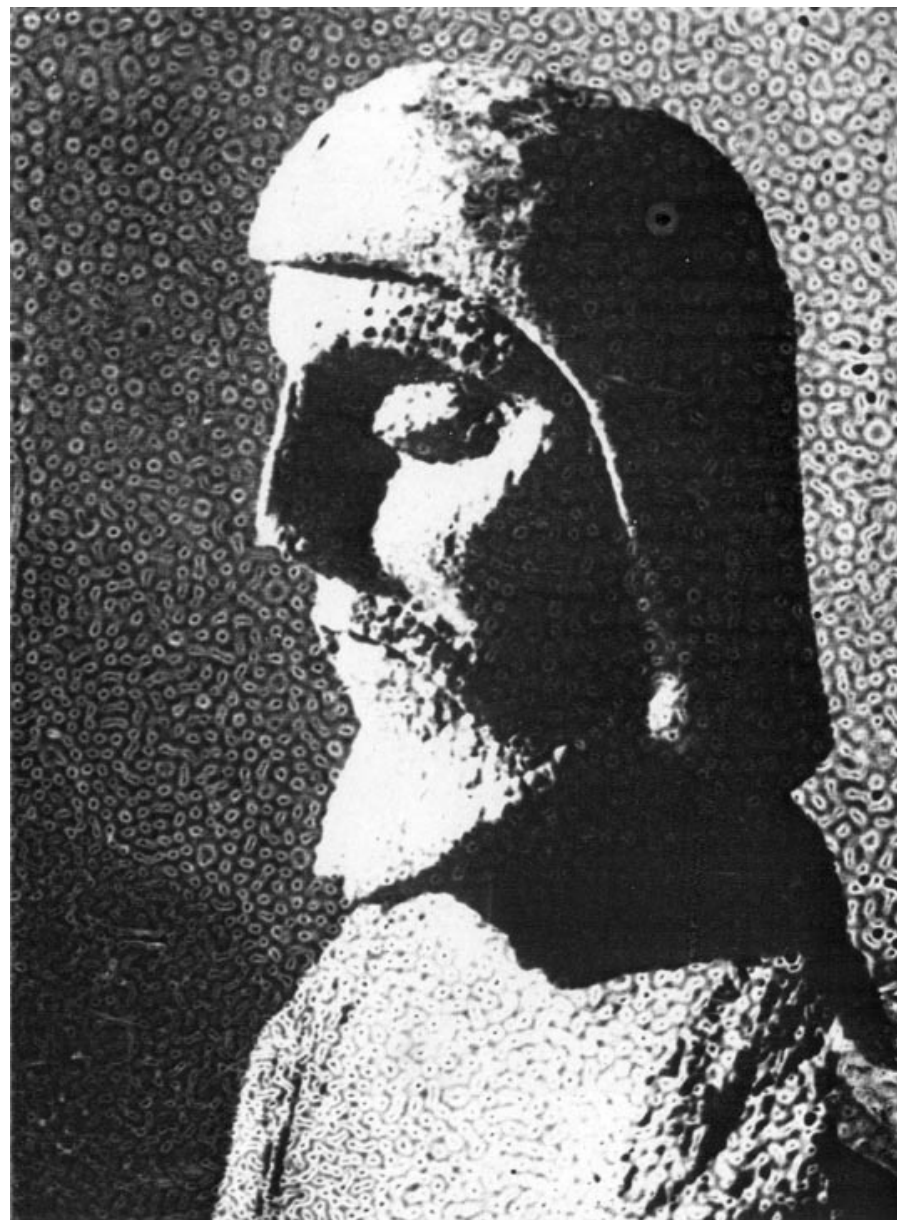
20. Uoste. Kombinuota nuotrauka



21. Liejyklos veteranas. Polichromija



22. Motociklists. Heliobromas



23. Liaudies meno kūrinys. Retikuliacija



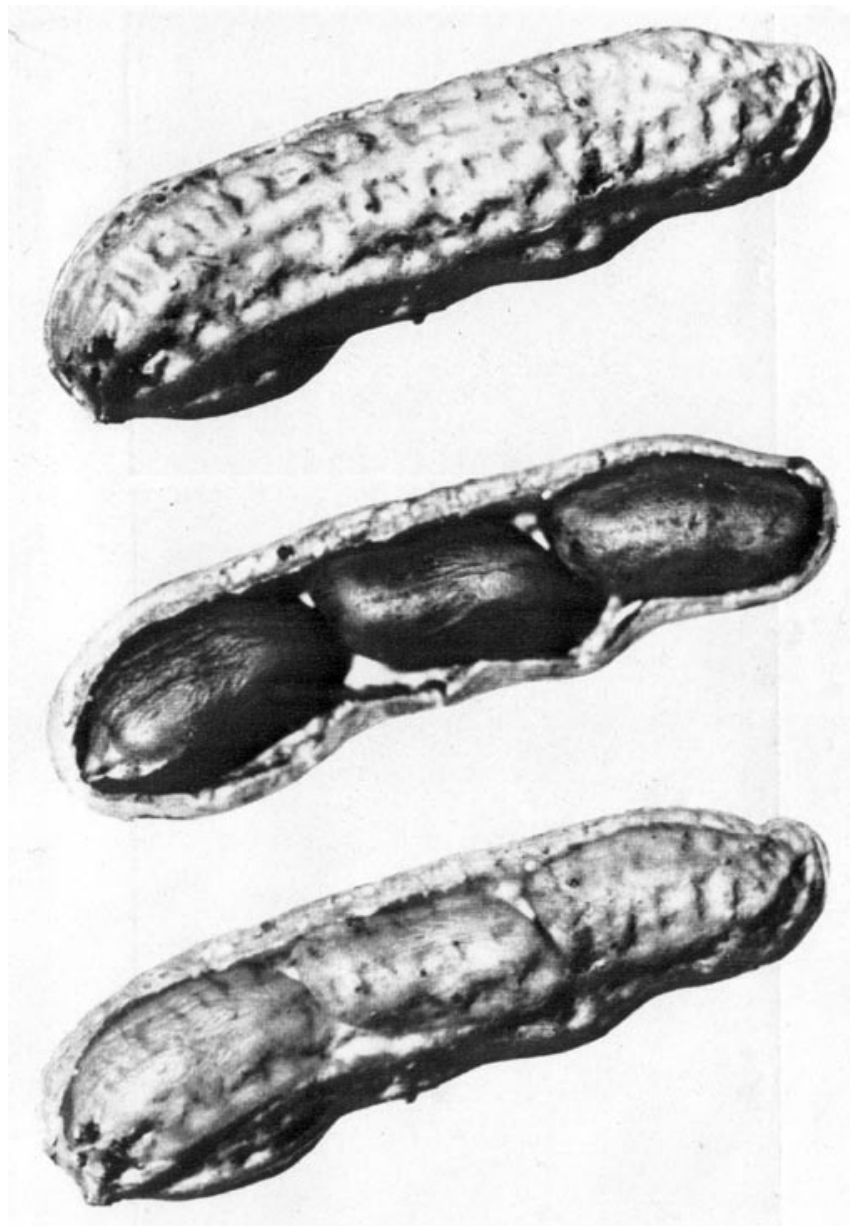
24. Gēlēs. Spalvotoji pseudosoliarizacija



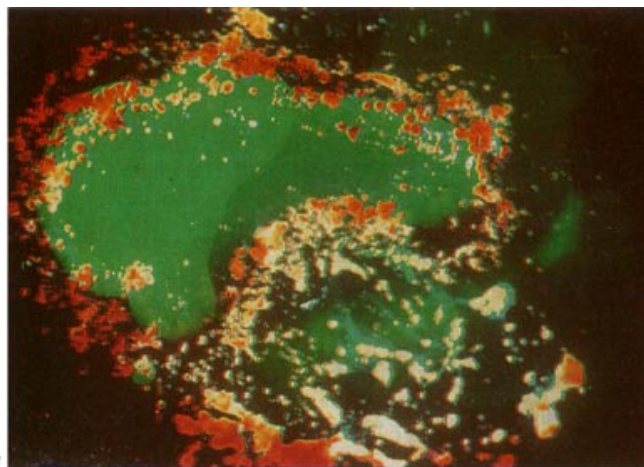
25. Gēlēs. Spalvotasis heteroreliefas



26. Profilis. Rastrinė nuotrauka



27. Žemės riešutas. Įvairiapusė nuotrauka

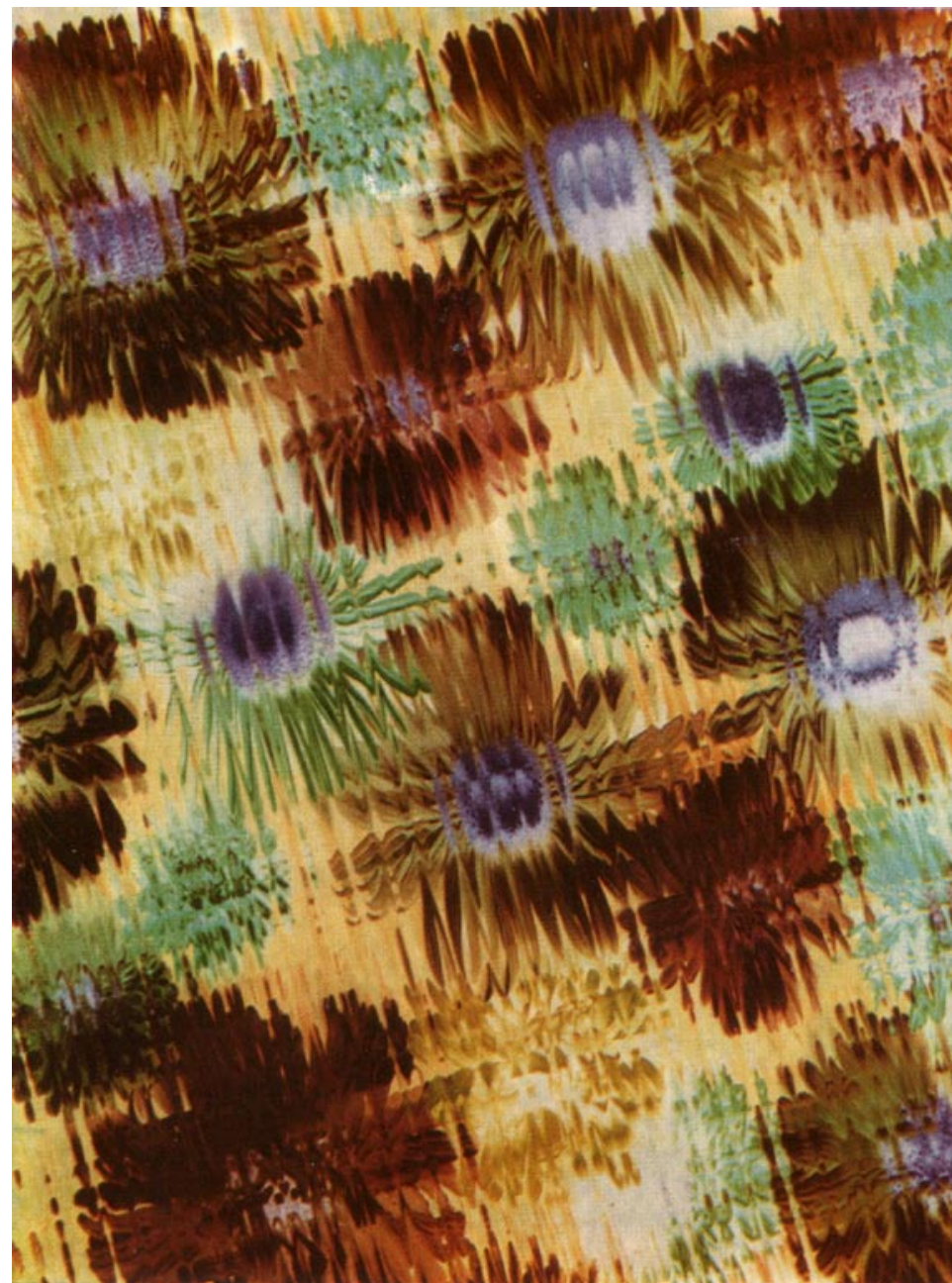


a



b

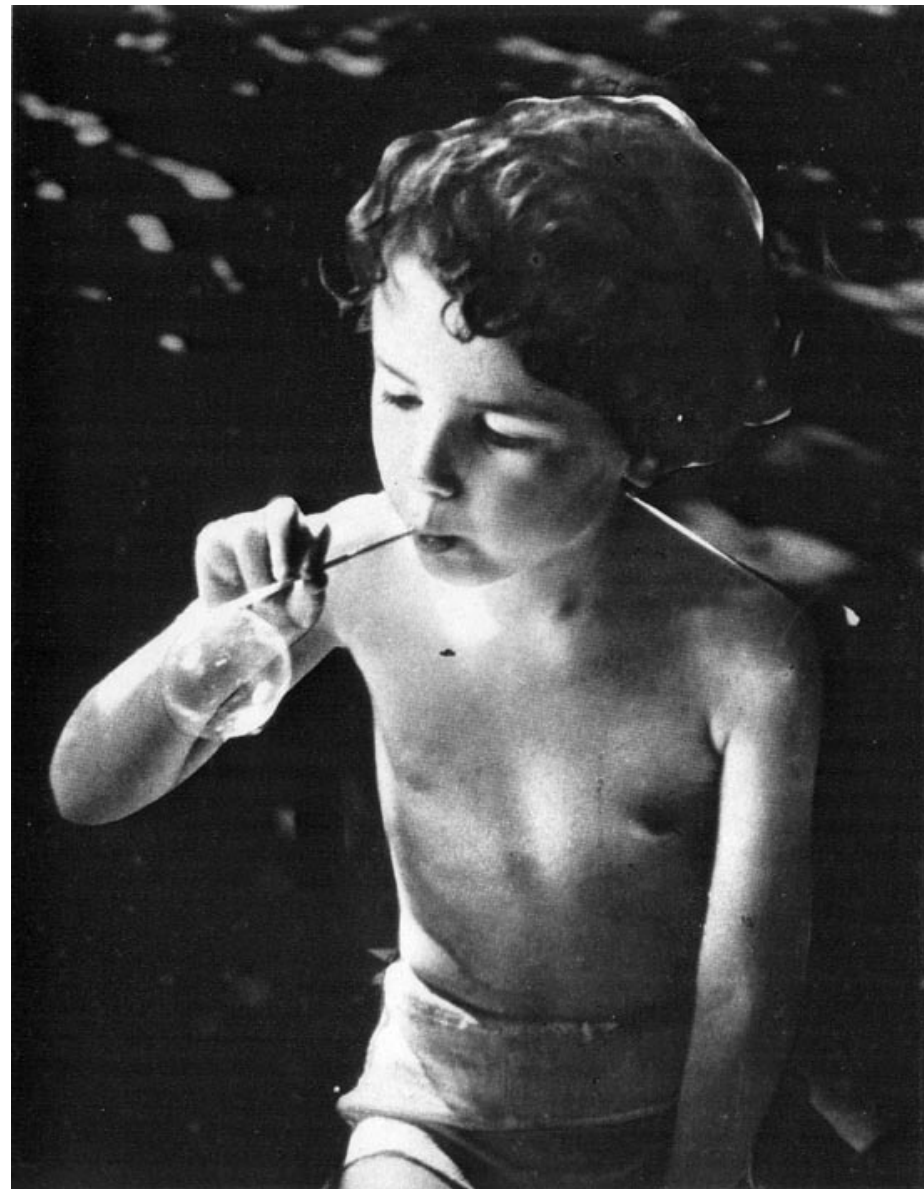
28. a — „Sviesa iš šviesos“, b — kazeinografija



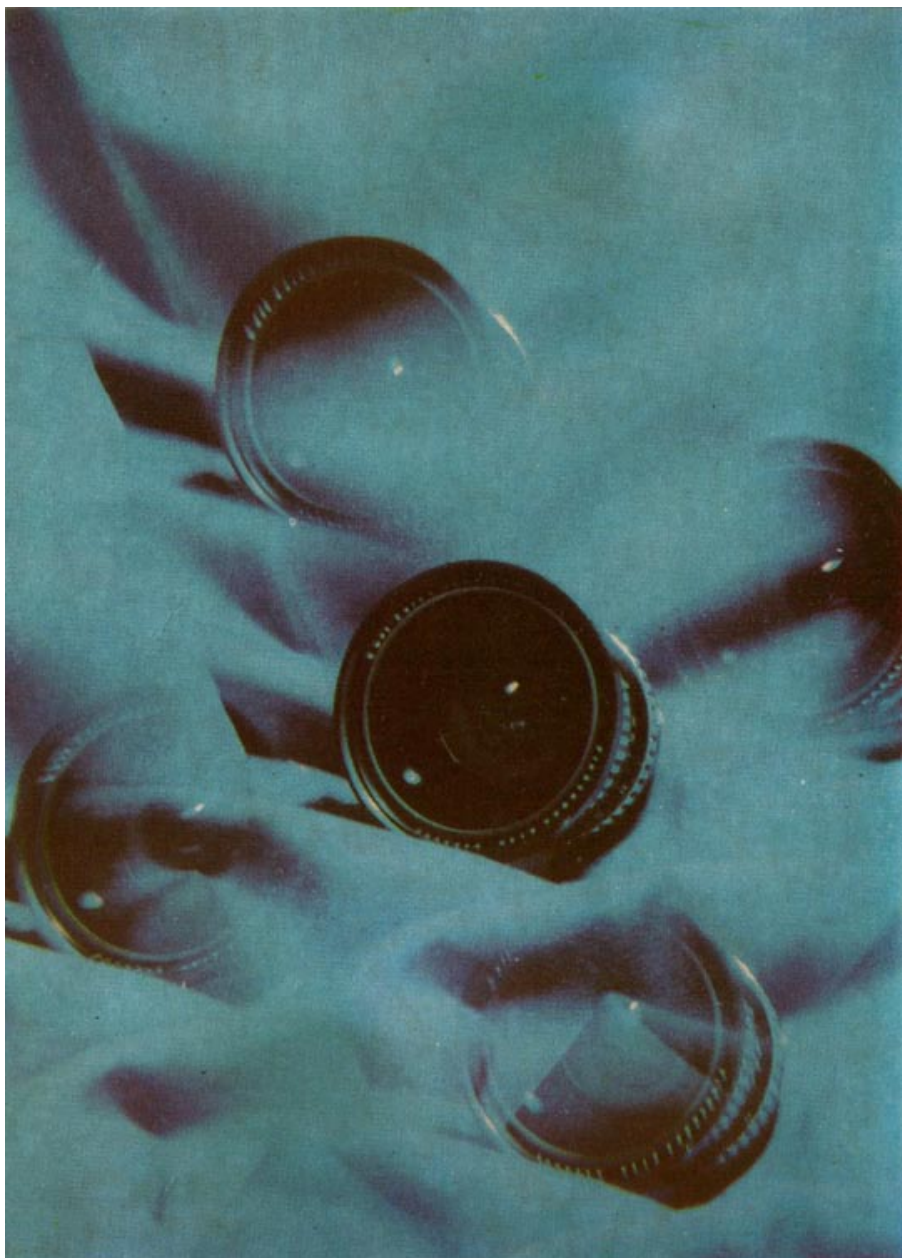
29. Gėlės. Negatyvinis vaizdas



30. „Siaubas“. Fokalkas



31. Berniukas. Maskuota nuotrauka



32. Objektyvas. Fotografuota per multilęšį.



33. „Į mokyklą“. Fotografuota monokliniu objektyvu



34. Zemaitės bareljefas. Maskavimo technika