



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43340 (13) C2

(51) 7 G03C1/035

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ГАЛОГЕНСРІБНИЙ ФОТОГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ РАДІОГРАФІЇ

(21) 95125529

(22) 28 12 1995

(24) 17 12 2001

(31) 95106104

(32) 19 04 1995

(33) RU

(46) 17 12 2001, Бюл. № 11, 2001 р.

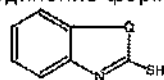
(72) Каплун Лілія Яковлівна, RU, Ліфшиц Елеонора Борисівна, RU, Сіпаєв Євген Олександрович, RU, Ушомірський Михайло Миколаєвич, RU, Хейнман Анатолій Самойлович, RU, Шапіро Борис Ісаакович, RU, Бурєєв Юрій Олександрович, Кулеш Євген Миколайович, Любіч Марк Самуїлович, RU

(73) АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ І ПРОЕКТНИЙ ІНСТИТУТ ХІМІКО-ФОТОГРАФІЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ", RU

(56) Технологический регламент № 3-КФМ-786 на изготовление радиграфической медицинской пленки РМ-1Н, АО "СВЕМА", 1993

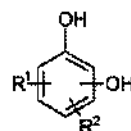
Политехнический словарь, А. Ю. Ишлинский – М. Советская энциклопедия, 1989 – С. 572

(57) 1 Галогенсеребряный фотографический материал для радиграфии, состоящий из триацетатцеллюлозной или полиэтилентерефталатной подложки и нанесенных на нее с обеих сторон последовательно желатинового подслоя, светочувствительного слоя, выполненного из желатиновой галогенсеребряной фотографической эмульсии, содержащей стабилизатор, и защитного желатинового слоя, отличающийся тем, что светочувствительные слои выполнены из бромйодосеребряной фотографической эмульсии, содержащей гомогенные плоские или плоские латеральные кристаллы галогенида серебра со средним размером зерна 1,2-2,0 мкм при соотношении поперечного размера кристалла (d) к его толщине (h) $d/h \geq 8$, и при общем содержании AgI 3-5 мол. %, $C_v = 20-60\%$, а в качестве стабилизатора светочувствительный слой содержит серосодержащие соединения формул RSO_2SA , где A обозначает R^1 , M (I) или $RSO_2SOL_mSSO_2R_2$ (II), где R , R^1 , R^2 обозначают алкил, арил, M - ион щелочного металла, L - группа $-(CH_2)_m$, $m=0 \div 1$ или соединения формулы $(C_6H_5)_3PC_6H_4NO_2Cl$ (III), или $BrC(CH_2OH)_2NO_2$ (IV), или фенилмеркаптотетразол (V-1), или соединение формулы



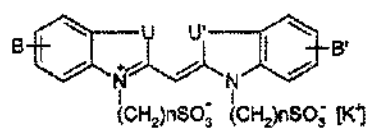
(V-2)

где Q обозначает O, NH, или замещенный диоксибензол формулы



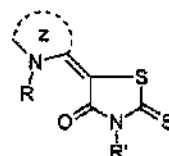
(VI)

где R^1 , R^2 обозначают SO_3NH_4 , SO_3Na , SO_3K , H, при условии, что R^1 и R^2 не обозначают водород одновременно, или их смесь, в количестве $1 \times 10^{-5} - 2 \times 10^{-2}$ моля/моль Ag каждого, и дополнительно светочувствительный слой содержит спектральный sensibilizатор монометинцианин формулы



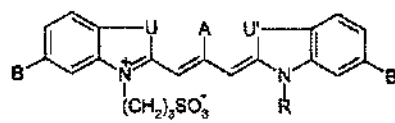
(VII)

где B, B' обозначают алкил, алкоксил, галоген, бензо- или тиеногруппа, K^+ - ион щелочного металла, $HN^+(Alk)_3$, $C_2H_5NH^+$, U, U' обозначают S, O, $n=2 \div 4$ или мероцианин формулы



(VIII)

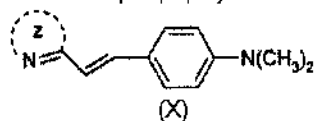
где Z обозначает остаток бензотиазола, пиридина-2, R, R^1 обозначают низший алкил, сульфоалкил $(CH_2)_nSO_3 [K^+]$, карбоксиалкил $(CH_2)_nCOO [K^+]$, где K^+ обозначает ион щелочного металла, $HN^+(Alk)_3$, $C_5H_5N^+H$, $n=2 \div 4$ или карбоцианин формулы



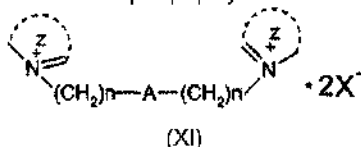
(IX)

где U, U' обозначают O, $N-C_2H_5$, B, B' обозначают фенил, карбоксиалкил, оксиалкил, галоген, A обозначает H, алкил, R обозначает алкил, сульфоал-

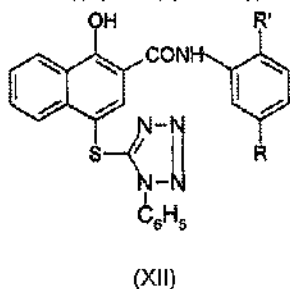
кип $(\text{CH}_2)_n\text{SO}_3[\text{K}^+]$, K^+ обозначает ион щелочного металла, $\text{HN}^+(\text{Alk})_3$, $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}^+\text{H}$, $n=2 \div 4$ в количестве $(1-6) \times 10^{-4}$ моль/моль Ag каждого, или их смесь, или композицию сенсibilизатора VII, или VIII, или IX и суперсенсibilизатора формулы



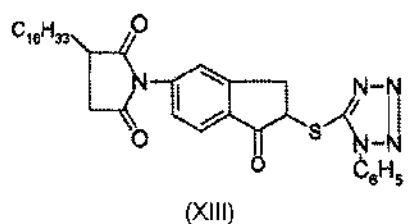
где Z обозначает остаток бензотиазола, бензоксазола, тиазопина, бензимидазола, пиридина и/или суперсенсibilизатора формулы



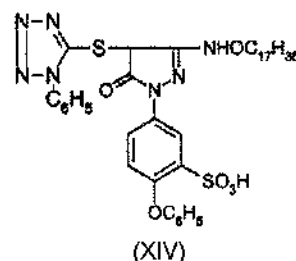
где Z обозначает остатки (не)замещенного бензимидазола, пиридина, пирозола или имидазола, $n=1 \div 3$, X обозначает ClO_4 , $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3$, Br, I, Cl, A - $(\text{CH}_2\text{OCH}_2)$, $m=0 \div 3$ в количестве 0,5-1 моль суперсенсibilизатора на 1 моль сенсibilизатора 2. Галогенсеребряный фотографический материал для радиологии по п. 1, отличающийся тем, что светочувствительный и/или защитный слой дополнительно содержит ДИР-соединение формул



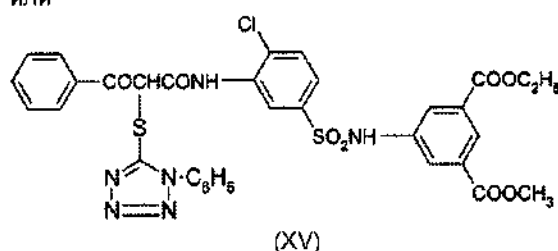
где R - SO_3H , R' обозначает $\text{CH}_3\text{NC}_{18}\text{H}_{37}$ или R обозначает H, R' обозначает $\text{OC}_{18}\text{H}_{37}$, или



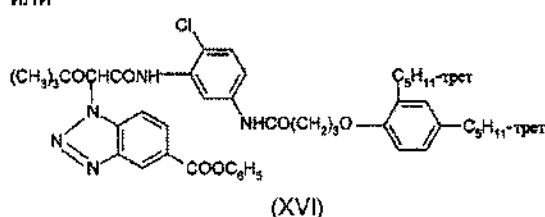
или



или



или



в количестве $(1,0-2,5) \times 10^{-3}$ моля/моль Ag в эмульсионном слое и $(0,3-1,5) \times 10^{-5}$ моля/г желатины в защитном слое

Изобретение относится к химико-фотографической промышленности, а именно к черно-белым галогенсеребряным фотографическим материалам для медицинской и технической радиологии

Известен галогенсеребряный радиографический материал РМ-К, состоящий из триацетатцеллюлозной или полиэтилентерефталатной подложки, на которую с обеих сторон последовательно нанесены желатиновый подслой, светочувствительный слой из бромидсеребряной фотографической эмульсии, содержащий изометрические кристаллы галогенида серебра, и защитный желатиновый слой (ТУ 6-44-00205156-39-93)

Недостатками указанного фотоматериала является высокий $K_{\text{эп}}=0,90$ (коэффициент эффективности перекрестной засветки), большой нанос металлического серебра ($7,5-8 \text{ г/м}^2$) и недостаточная сохраняемость свойств фотоматериала

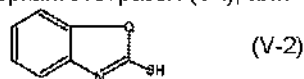
Известен также радиографический материал (РМ-1Н), состоящий из триацетатцеллюлозной или полиэтилентерефталатной подложки, на

которую последовательно с обеих сторон нанесены желатиновый подслой, светочувствительный слой из бромидсеребряной эмульсии, включающей изометрические кристаллы галогенида серебра, полиглюкин, пирокатехин, смачиватель СВ-102 - натриевая соль ди-2-этилгексилового эфира сульфоянтарной кислоты, глицерин, дубитель - хром-ацетат, стабилизатор - натриевая соль 2-меркаптобензимидазол - 5-сульфоуксусной кислоты, защитный желатиновый слой, включающий смачиватели СВ-102, СВ-1147, антистатик - паста метилметакрилата, KNO_3 , дубитель - хром-ацетат (Технологический регламент №3-КФМ на изготовление радиографической медицинской пленки РМ-1Н, АО "Свема", 1993 г)

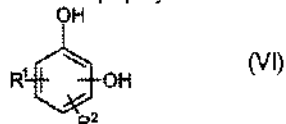
Для указанного материала характерны также достаточно большой нанос металлического серебра ($6,5 \text{ г/м}^2$), недостаточная сохраняемость свойств материала и несколько меньшее значение коэффициента эффективности перекрестной засветки ($K_{\text{эп}}=0,75$)

Целью данного изобретения является снижение содержания металлического серебра, уменьшения коэффициента перекрестной засветки, повышение стабильности свойств фотоматериала, а также улучшение резкости края изображения

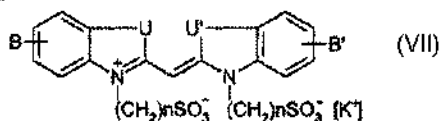
Указанный технический эффект достигается тем, что галогенсеребряный фотографический материал для радиографии состоит из триацетатцеллюлозной или полиэтилентерефталатной подложки и нанесенных на нее с обеих сторон последовательно желатинового подслоя, светочувствительного слоя, выполненного из желатиновой галогеносеребряной фотографической эмульсии, содержащей стабилизатор, и защитного желатинового слоя, при этом светочувствительный слой выполнен из бромидосеребряной фотографической эмульсии, содержащей гомогенные плоские или плоские латеральные кристаллы галогенида серебра со средним размером зерна 1,2–2,0 мкм при соотношении поперечного размера кристалла к его толщине $d \geq 8$, при общем содержании AgI 3–5 мол %, $C_v = 20-50$, а в качестве стабилизатора светочувствительный слой содержит серусодержащее соединение формулы RSO_2SA ($A=R^1, M$) (I) или $PSO_2L_mSSO_2R_2$ (II), где $R-R_2$ =алкил, арил, гетероцикл, M =катион, L_m =двухвалентная группа $(CH_2)_m$, $m=0-1$, или соединения формулы $(C_6H_5)_3PC_6H_4NO_2Cl$ (III), или $BrC(CH_2OH)_2NO_2$ (IV), или 1-фенил-5-меркаптотетразол (V-I), или



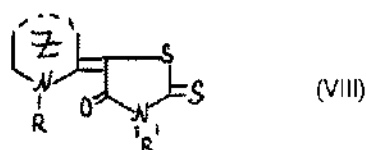
($Q=O, NH$), или замещенный диоксibenзол формулы



где $R^1, R^2=SO_3NH_4, SO_3Na, SO_3K, H$, при условии, что R^1 и R^2 не одновременно, или их смесь в количестве $1 \cdot 10^{-5} - 2 \cdot 10^{-2}$ М/М Ag каждого, и дополнительно светочувствительный слой содержит спектральный sensibilizator — монометинцианин формулы

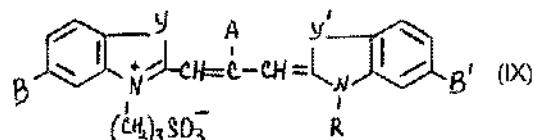


где B, B' =алкил, алкокси, галоген, бензо- или тиогруппа, $/K^+/=$ ион щелочного металла, $HN^+(Alk)_3, C_5H_5^+NH$, $Y, Y'=S, O$, $n=2-4$, или мероцианин формулы

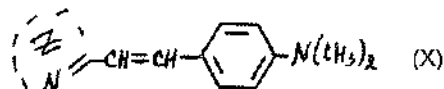


где Z — остаток бензтиазола, пиридина-2,

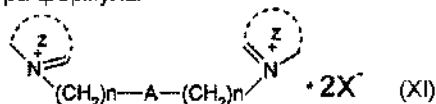
R, R' =алкил, сульфоалкил, $(CH_2)_nSO_3 /K^+/,$ карбоксиалкил, $(CH_2)_nCOO /K^+/, K^+$ =ион щелочного металла, $HN^+(Alk)_3, C_5H_5^+NH$, $n=2, 4$, или карбоцианин формулы



где $Y, Y'=O, N-C_2H_5$, B, B' =фенил, карбоксиалкил, оксиалкил, галоген, $A=H$, алкил, R =алкил, сульфоалкил $(CH_2)_nSO_3 /K^+/, K^+$ =ион щелочного металла, $HN^+(Alk)_3, C_5H_5^+NH$, $n=2-4$, или их смесь, в количестве $(1-6) \cdot 10^{-4}$ М/М Ag каждого, или композицию sensibilizator VII или VIII или IX и суперсенсibilizator формулы



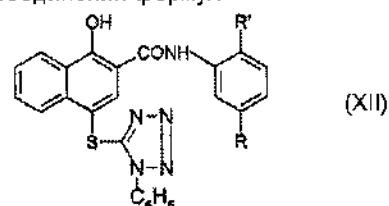
где Z = остаток бензтиазола, бензоксазола, тиазолина, бензимидазола, пиридина и/или суперсенсibilizator формулы



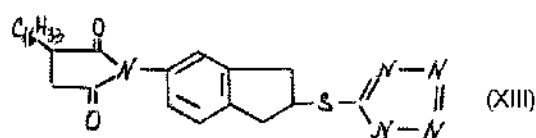
$X=ClO_4, CH_3C_6H_4SO_3, Cl, Br,$

где Z — остатки (не)замещенного бензимидазола, пиридина, пиразола или имидазола, $n=1-3$, $A=(CH_2OCH_2)_m$, $m=0-3$, в количестве 0,5-1 М суперсенсibilizator на 1 М sensibilizator

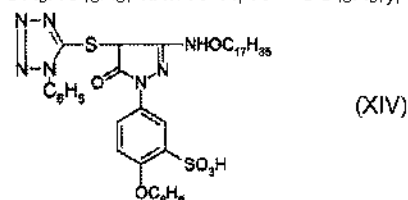
Возможно также введение в светочувствительный слой и/или защитный слой нижеперечисленных DIR-соединений формул



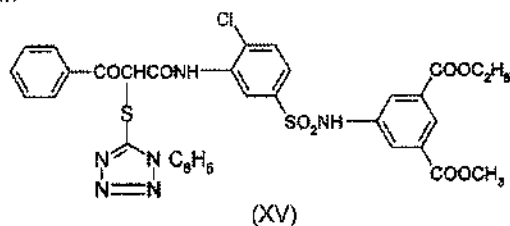
или



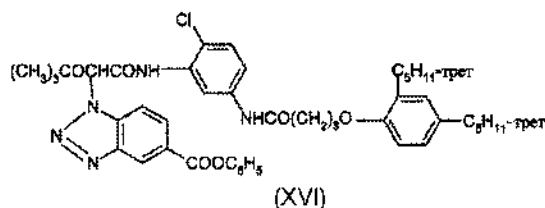
($R=SO_3H, R=CH_3NC_{18}H_{37}$ или $R=H, R=OC_{18}H_{37}$),



или



или



в количестве $(1,0-2,5) \cdot 10^{-3}$ М/М Ag в эмульсионном слое и $(0,3-1,5) \cdot 10^{-5}$ М/г желатины в защитном слое

Отличительными признаками заявленного изобретения являются бромидсеребряная фотографическая эмульсия, содержащая гомогенные плоские или плоские латеральные кристаллы галогенида серебра с $d=1,2-2,0$ мкм, $C_v=20-50$ при соотношении поперечного размера кристалла (d) к его толщине (h) $d/h \geq 8$ при содержании AgJ 3-5 мол %, стабилизаторы – соединения формул I-VI, или их смесь, а также комбинации спектральных сенсibilизаторов формул VII-IX и суперсенсibilизаторов формул X-XI, или их смесей. Возможно также применение соединений формул XII-XVI в эмульсионном и/или защитном слое в указанных количествах. Это позволяет снизить содержание металлического серебра, существенно уменьшить коэффициент перекрестной засветки (с 0,90 до 0,35), повысить сохраняемость свойств фотоматериала (до 18 месяцев), а также улучшить резкость края получаемых изображений на данном радиографическом материале.

Фотографические эмульсии получают методом двухструйной контролируемой кристаллизации с использованием соответствующей аппаратуры.

Нижеследующие примеры поясняют данное изобретение, но не ограничивают его.

Пример 1 (по прототипу)

Для изготовления радиографического фотоматериала эмульсию получают методом одноструйной дробной эмульсификации по следующей схеме.

В 97 л 0,15% р-ра желатины при $t=49 \pm 0,5^\circ\text{C}$ вводят 9,17 кг аммония бромистого, 14,37 кг калия бромистого, 0,63 кг калия иодистого, за 10 мин до эмульсификации вводится 40 мл 5%-ного раствора феноксила, за 5 мин до начала эмульсификации вводят 3 л 1%-ного раствора Ф-1. В течение 1 мин вводят 73 л 0,635 М раствора азотнокислого серебра полностью аммированного (температура = $25 \pm 0,5^\circ\text{C}$).

После 15 мин паузы в аппарат вводят в течение 1 мин 8 л 15%-ного раствора уксусной кислоты.

После 5 мин, паузы в течение 40 минут вводят 144 л 0,136 М р-ра азотнокислого серебра полностью аммированного.

Эмульсию сливают в осадитель, вводят 14 л 50%-ной уксусной кислоты, перемешивают, охлаждают до $38-40^\circ\text{C}$ и в эмульсию вводят 4 л 15%-ного раствора НФ. После 20-минутного отстаивания сливают фугат и трехкратно промывают эмульсию, вводят 20 л 0,7%-ный раствор желатины и 4,1 л бензолсульфиновокислого натрия и проводят диспергирование осадка в течение 25 мин при доведении температуры до $38-41^\circ\text{C}$.

Характеристика эмульсии $d = 0,8$ мкм, AgJ – 3,5 мол %, $C_v = 40$.

Условия проведения второго созревания

100 л 2,8%-ного раствора желатины

$\text{pH}=6,2$, $\text{pBf}=3$, $t=42^\circ\text{C}$

Золото роданистое 0,04% р-р 0,8 л

Натрий серноватистокислый 0,1% раствор 1,8 л

Мочевина 52,5% р-р 7,4 л

Калий роданистый, 10% р-р 3,0 л

Фенол 50%-ный 1 л

Ф-1, 1% 10 л

Продолжительность 2-го созревания – 120 мин

Перед нанесением эмульсии на подложку из триацетата целлюлозы ее расплавляют и вводят последовательно стабилизатор – 160 мл, 0,1% раствора натриевой соли 2-меркаптобензолимидазол-5-сульфокислоты, 8 мл 50%-ного р-ра глицерина, 20 мл 4% р-ра смачивателя СВ-102, дубитель – хром-ацетат нейтральный, 40 мл 5%-ного раствора.

Защитный слой наносят из состава, содержащего 80 г желатины, 20 мл 4%-ного р-ра смачивателя СВ-102, 10 мл 4%-ного р-ра смачивателя СВ-1147 – динатриевой соли диэтилового эфира [N-γ-децилоксипропил-N-β-карбоксисульфопропионил] аспарагиновой кислоты, 20 мл 25%-ного р-ра KNO_3 , 140 мл 1% р-ра пасты метилметакрилата, 5 мл 5%-ного р-ра хром-ацетата, 1 мл 50%-ного р-ра фенола, воду – до 1 л.

После полива, сушки и отделки пленки ее экспонируют на рентгеновском сенситометре в соответствии с ОСТ 6-17-54-80 и проявляют в стандартном рентгеновском проявителе Р-2 состава

Метол	2,2 г
Na_2SO_3 безводный	72,0 г
Гидрохинон	8,8 г
Na_2CCO_3 безводный	48,0 г
KBr	4,0 г
Вода	до 1 л
pH	10,3-10,5

Результаты испытаний приведены в таблице.

Для характеристики резкости края изображения проводят определение ФПМ на частоте

$$\nu = 7 \frac{\text{лин}}{\text{мм}}$$

в соответствии с ОСТ 6-17-54-80

Коэффициент эффективности перекрестной засветки (Кэпз) определяют в соответствии с методикой измерения, изложенной в ТУ 6-44-00205156-39-93 "Пленка радиографическая медицинская РМ-К".

Нанос металлического серебра на образцах пленок определяли на серийно выпускаемом приборе "Аракс" по известной методике.

Пример 2.

Для изготовления радиографического материала применяют бромидсеребряную эмульсию, полученную методом двухструйной кристаллизации и содержащую гомогенные плоские микрокристаллы AgBrJ ($d=1,6$ мкм, $h=0,15$ мкм, $d/h=10$, $C_v=60\%$, AgJ=3 мол %), в которую после сернисто-золотой сенсibilизации вводят стабилизатор I ($R=1-C_4H_9C_6H_4$, $A=Na$) в количестве $2 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag,

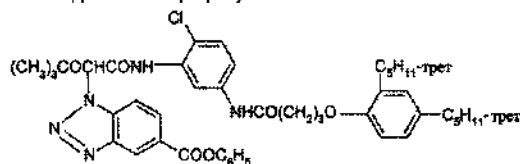
$(C_6H_5)_3P-C_6H_4NO_2Cl$ (III) $0,2 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag, и 1-фенил-5-меркаптотетразол (V-1) $1 \cdot 10^{-3}$ М/М Ag

А на стадии подготовки к поливу в расплавленную эмульсию вводят $4 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag спектрального сенсibilизатора монометинцианина VII ($B=4,5$ -бензо, $V=5-OCH_3$, $Y=Y=S$, $K^+=(C_2H_5)_3N^+H$ и стабилизатор VI ($R^1=R^2-SO_3KOH$ в пара=положении) в количестве $2 \cdot 10^{-2}$ М/М Ag, затем вводят добавки полива как в примере 1, наносят на подложку из полиэтилентерефталата, сушат и экспонируют на рентгеновском сенситометре и определяют свойства в соответствии с ОСТ 6-17-54-80. Проявляют в проявителе "Рентген-10" состава: 5,5 г — метола, 11 г гидрохинона, Na_2SO_3 , б/в — 50 г, 0,7 г метилфенидон, Na_2CO_3 , б/в — 40 г, 3,6 г — KBr , 0,09 г бензотриазола, 0,9 г $KSCN$, 0,9 г полиокса — 100 и вода — до 1 л

Результаты испытаний приведены в таблице

Пример 3.

Радиографический материал получают аналогично примеру 2, но на стадии подготовки к поливу после спектрального сенсibilизатора VII и выстаивания эмульсии в течение 10 минут вводят DIR-соединение формулы



в виде дисперсии, которую получают следующим образом

1 г DIR-соединения растворяют при $70-75^\circ$ в 1,5 мл дибутилфталата, затем добавляют 2 мл этилацетата. При интенсивном перемешивании к полученному раствору добавляют 5 мл смачивателя — натриевой соли дибутилнафталинсульфокислоты и 20 мл 10%-ного водного раствора желатины. Полученную смесь диспергируют на приборе УЗДН-1. Содержание DIR-соединения в 1 г дисперсии $4,95 \cdot 10^{-5}$ М. В эмульсию вводят 20,2 дисперсии (на 1 кг эмульсии), что соответствует $1 \cdot 10^{-3}$ М/М Ag

Пример 4.

Получают и исследуют радиографический материал аналогично примеру 2, но применяют бромидсеребряную эмульсию, содержащую плоские латеральные кристаллы $AgBr$ ($d=1,5$ мкм, $h=0,15$ мкм, $C_v=58\%$, $AgJ=4$ мол %) и дополнительно в эмульсию вводят $2,0 \cdot 10^{-2}$ М/М Ag соединения VI ($R^1=R^2=SO_3NH_4$, OH в пара=положении), и суперсенсibilизатор формулы X (Z =остаток тиазолина), 28 мл 0,023% спиртового раствора — $2 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag

Пример 5.

Получают радиографический материал аналогично примеру 4, но стабилизатор I вводят в количестве $1,0 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag, стабилизатор III вводят в количестве $0,1 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag, соединение V-2 ($Q=O$) в количестве $5 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag, сенсibilизатор VII в количестве $1 \cdot 10^{-2}$ М/М Ag и суперсенсibilизатор XI (Z =этилбензимидазол, $n=1$, $m=2$, $X=ClO_4$) в количестве $4 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag (20 мл 0,18% водного раствора)

Пример 6.

Получают радиографический материал аналогично примеру 4, применяют эмульсию, содержащую плоские латеральные микрокристаллы

$AgBrJ$ ($d=2,0$, $h=0,12$, $C_v=20\%$, $AgJ=5$ мол %) Эмульсию синтезируют на компьютерной установке двухструйной контролируемой кристаллизации, химически сенсibilизируют как в примере 1

На стадии подготовки к поливу в расплавленную эмульсию вводят стабилизатор формулы I ($R=C_4H_9C_6H_4$, $A=Na$) в количестве $1,5 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag, соединение V-2 ($Q=NH$) в количестве $5 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag, стабилизатор VI — $2 \cdot 10^{-2}$ М/М Ag, $4 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag сенсibilизатора монометинцианина формулы VII ($B=4,5$ -бензо, $V=5-OCH_3$, $Y=Y=S$, $K^+=(C_2H_5)_3N^+H$, $2 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag суперсенсibilизатора X (Z =бензтиазол) и $4 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag суперсенсibilизатора XI (Z =1-этилбензимидазол, $n=1$, $m=2$, $X=ClO_4$)

Пример 7.

Получают и исследуют радиографический материал аналогично примеру 5, но применяют бромидсеребряную эмульсию, содержащую плоские латеральные микрокристаллы $AgBrJ$ ($d=1,4$, $h=0,2$, $C_v=25\%$, $AgJ=3,5$ мол %), изготовленную на компьютерной установке, химически сенсibilизируют как в примере 1, в конце химического созревания вводят стабилизатор I в количестве $2 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag, стабилизатор V-I в количестве $5 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag и стабилизатор VI в количестве $2 \cdot 10^{-2}$ М/М Ag. На стадии подготовки к поливу вводят обычные добавки полива (как в примере 1) и спектральный сенсibilизатор формулы VII ($Y=Y=S$, $V=Cl$, $B=5-CH_3$, $6-OCH_3$, $n=3$, $K^+=HN^+(C_2H_5)_3$ в количестве $4 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag

Пример 8.

Радиографический материал получают и исследуют аналогично примеру 2, но в эмульсию после химической сенсibilизации вводят стабилизатор I в количестве $2 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag, стабилизатор III в количестве $0,2 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag, стабилизатор VI в количестве $2 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag, а на стадии подготовки к поливу в расплавленную эмульсию при 38° вводят спектральный сенсibilизатор VII ($Y=Y=S$, $V=Cl$, $B=5-CH_3$, $6-OCH_3$, $n=3$, $K^+=HN^+(C_2H_5)_3$ в количестве $4 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag и суперсенсibilизатор X (Z =остаток тиазолина) в количестве $2 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag

Пример 9.

Радиографический материал получают и исследуют аналогично примеру 2, но соединение V-I вводят в количестве $5 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag, соединение VI — в количестве $2 \cdot 10^{-2}$ М/М Ag, а на стадии подготовки к поливу в эмульсию дополнительно вводят суперсенсibilизатор XI (Z =остаток 1-этилбензимидазола, $n=2$, $m=0$, $X=CH_3C_6H_4SO_3$) в количестве $4 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag

Пример 10.

Радиографический материал получают и исследуют аналогично примеру 8, но на стадии подготовки к поливу суперсенсibilизатор X (Z =остаток бензоксазола) вводят в количестве $2 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag и суперсенсibilизатор XI (Z =остаток пиридина), $n=2$, $m=0$, $X=J$) в количестве $4 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag

Радиографический материал получают и исследуют аналогично примеру 2, но стабилизатор V-I вводят в количестве $5 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag, стабилизатор VI ($R^2=R_2SO_3K$, OH= в пара=положении) вводят в количестве $2 \cdot 10^{-2}$ М/М Ag, а вместо сенсibilизатора VII вводят сенсibilизатор VIII (Z =1-метилпиридин, $R=CH_3$, $R^1=(CH_2)_3SO_3$) в количестве $4 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag

Пример 12.

Радиографический материал изготавливают и испытывают аналогично примеру 10, но на стадии подготовки к поливу в расплавленную эмульсию дополнительно вводят суперсенсibilизатор XI (Z =остаток 2,3,5-триметилпиразола, $n=1$, $m=1$) в количестве $4 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag

Пример 13.

Радиографический материал изготавливают и исследуют аналогично примеру 10, но на стадии подготовки к поливу в расплавленную эмульсию вводят вместо спектрального сенсibilизатора VIII (Z =1-метилпиридин, $R=CH_3$, $R^1=(CH_2)_3SO_3$) спектральный сенсibilизатор формулы VIII (Z =остаток 1-метилпиридина, $R=CH_3$, $R^1=C_2H_5$) в количестве $4 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag

Пример 14.

Радиографический материал изготавливают и исследуют как в примере 2, но в эмульсию после сернисто-золотой сенсibilизации вместо соединения III вводят стабилизатор IV в количестве $0,2 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag и дополнительно стабилизатор VI ($R=SO_3Na$, $R^1=H$) в количестве $2 \cdot 10^{-2}$ М/М Ag, а на стадии подготовки эмульсии к поливу вместо сенсibilизатора VII вводят сенсibilизатор IX ($Y=Y=0$, $B=B=C_6H_5$, $A=C_2H_5$, $R=(CH_2)_3SO_3$, $K^+=HN^+C_5H_5$) в количестве $4 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag

Пример 15.

Радиографический материал изготавливается аналогично примеру 13, но на стадии подготовки к поливу в расплавленную бромидсеребряную эмульсию при температуре $38^\circ C$ в качестве сенсibilизатора вводят соединение формулы IX ($Y=Y=0$, $B=B=OCH_3$, $A=C_2H_5$, $R=(CH_2)_3SO_3$, $K^+=HN^+C_5H_5$) в количестве $5 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag и суперсенсibilизатор XI (Z =1-этилбензимидазол, $n=2$, $m=0$, $X=CH_3C_6H_4SO_3$) в количестве $5 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag

Пример 16.

Радиографический материал изготавливают и исследуют как в примере 14, но на стадии подготовки к поливу бромидсеребряной фотографической эмульсии вводят сенсibilизатор IX ($Y=Y=N-C_2H_5$, $B=B=COOC_2H_5$, $A=H$, $R=C_2H_5$) в количестве $2 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag, сенсibilизатор IX ($Y=Y=0$, $B=B=OCH_3$, $A=C_2H_5$, $R=(CH_2)_3SO_3$, $K^+=HN^+C_5H_5$) в количестве $2 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag и суперсенсibilизатор XI (Z =1-этилбензимидазол, $n=2$, $m=0$, $X=CH_3C_6H_4SO_3$) в количестве $2 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag

Пример 17.

Радиографический материал изготавливают и испытывают как в примере 2, но вместо соединения III вводят стабилизатор IV в количестве $0,1 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag, соединение V-I в количестве $5 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag, стабилизатор VI в количестве $1 \cdot 10^{-2}$ М/М Ag, а на стадии подготовки фотографической эмульсии к поливу вместо сенсibilизатора VII вводят сенсibilизатор IX ($Y=Y=0$, $B=C_6H_5$, $V=OCH_3$, $A=C_2H_5$, $R=(CH_2)_3SO_3$, $K^+=HN^+C_5H_5$) в количестве $4 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag

Пример 18.

Радиографический материал изготавливают и испытывают аналогично примеру 17, а на стадии подготовки фотографической эмульсии к поливу дополнительно вводят суперсенсibilизатор XI (Z =1-этилбензимидазол, $n=1$, $m=2$, $X=ClO_4$) в количестве $4 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag

Пример 19.

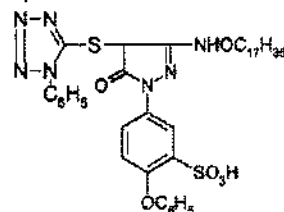
Радиографический материал изготавливают и испытывают аналогично примеру 17, но на стадии подготовки к поливу вводят сенсibilизатор IX ($Y=Y=0$, $B=C_6H_5$, $V=OCH_3$, $A=C_2H_5$, $R=(CH_2)_3SO_3$, $K^+=HN^+C_5H_5$) в количестве $1,5 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag и сенсibilизатор формулы XI ($Y=Y=0$, $B=OCH_3$, $A=C_2H_5$, $R=(CH_2)_3SO_3$, $K^+=HN^+C_5H_5$) в количестве $1,0 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag, а суперсенсibilизатор XI (Z =1-этилбензимидазол, $n=1$, $m=2$, $X=ClO_4$) в количестве $2,5 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag

Пример 20.

Радиографический материал изготавливают и испытывают аналогично примеру 2, но в эмульсию после сернисто-золотой сенсibilизации кроме соединения I, вводят стабилизатор IV в количестве $1 \cdot 10^{-5}$ М/М Ag, стабилизатор V-I в количестве $5 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag, стабилизатор VI — $1 \cdot 10^{-2}$ М/М Ag, а на стадии подготовки к поливу бромидсеребряной фотографической эмульсии вместо сенсibilизатора VII вводят сенсibilизатор IX ($Y=N-C_2H_5$, $Y=0$, $B=COOC_2H_5$, $B'=C_6H_5$) в количестве $6 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag

Пример 21.

Готовят радиографический материал аналогично примеру 20, но применяют смесь 2-х эмульсий бромидсеребряную эмульсию, содержащую плоские латеральные кристаллы AgBr ($d=1,5$ мкм, $h=0,15$ мкм, $d/h=10$, $C_v=58\%$, $AgJ=3,5$ мол %), смешивают с бромидсеребряной фотографической эмульсией, содержащей объемные микрокристаллы с $d=0,8$ мкм, с AgJ 3,5 мол % в соотношении (85/15) вес %, а на стадии подготовки эмульсии к поливу после введения сенсibilизатора вводят DIR-соединение ф-лы

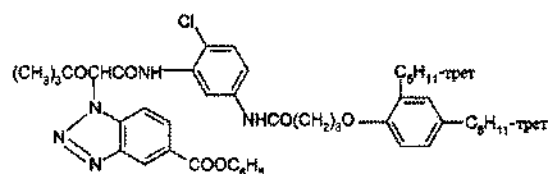


в виде водно-щелочного раствора, полученного следующим образом: 1 г DIR-компоненты растворяют при 35° в смеси 100 мл воды и 1 мл 1N водного раствора гидроокиси натрия. В 1 мл раствора содержится $1,3 \cdot 10^{-5}$ молей DIR-компоненты. В эмульсию вводят 38,5 мл полученного раствора, что соответствует $1 \cdot 10^{-3}$ М/М Ag

В композицию защитного слоя дополнительно вводят 9,2 мл полученного раствора (на 1 кг эмульсии), что соответствует $0,5 \cdot 10^{-5}$ М/г желатины

Пример 22.

Готовят радиографический материал аналогично примеру 21, но с тем отличием, что только в защитный слой вводят DIR-соединение формулы



в виде дисперсии, полученной следующим образом 1г DIR-соединения растворяют при 70–75° в 1,5 мл дибутилфталата, затем добавляют 2 мл этилацетата К полученному раствору при интенсивном перемешивании добавляют 5 мл смачивателя — натриевой соли дибутилнафталинсульфокислоты и 20 мл 10%-ного водного раствора желатины. Полученную смесь диспергируют 3 минуты на диспергаторе УЗДН-1. Получают дисперсию с размером капель до 0,2 мкм. Содержание DIR-соединения в 1г дисперсии $4,95 \cdot 10^{-5}$ моля. В состав вводят 12,5 г дисперсии (на 1 кг эмульсии), что соответствует $1,2 \cdot 10^{-5}$ М/г желатины.

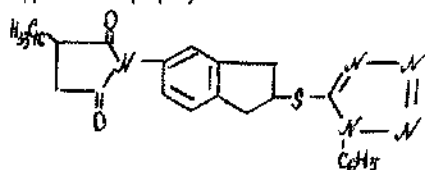
Пример 23.

Готовят радиографический материал аналогично примеру 2, но на стадии подготовки эмульсии к поливу до введения спектрального сенсibilизатора VII вводят стабилизатор формулы VI ($R^1=R^2=SO_3K$) в количестве $1 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag, а после спектрального сенсibilизатора вводят водно-щелочной раствор DIR-соединения XII ($R=SO_3H$, $R=CH_3NC_{18}H_{37}$), полученный следующим образом 1г соединения XII растворяют при 35°С в смеси 100 мл воды и 1 мл 1 водного раствора гидроокиси натрия. В 1 мл раствора содержится $1,3 \cdot 10^{-5}$ молей соединения. В эмульсию вводят 100 мл раствора, что соответствует содержанию $2,5 \cdot 10^{-3}$ М/М Ag. Эмульсию наносят на триацетатцеллюлозную подложку.

Пример 24.

Получают радиографический материал аналогично примеру 6, но на стадии подготовки к поливу в расплавленную эмульсию вводят стабилизатор I ($R=CH_3$, $A=K$) в количестве $2 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag, соединение V-2 ($Q=0$) в количестве $5 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag, стабилизатор формулы II ($R^1=R^2=C_6H_5$, $L=CH_2$, $m=1$) в количестве $1 \cdot 10^{-5}$ М/М Ag, соединение VI ($R=R=SO_3Na$, OH в орто-положении) в количестве $2 \cdot 10^{-2}$ М/М Ag, а вместо сенсibilизатора VII вводят сенсibilизатор VIII (Z =остаток бензотиазола, $R=R=(CH_2)_3COONa$) в количестве $2 \cdot 10^{-2}$ М/М Ag, а суперсенсibilизатор XI (Z =остаток бензимидазола, $m=1$, $n=1$) в количестве $4 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag.

После спектрального сенсibilизатора и выстаивания эмульсии в течение 10 минут вводят DIR-соединение формулы XIII



в виде дисперсии, полученной следующим образом 1г DIR-соединения растворяют при 70–75° в 1,5 мл дибутилфталата, затем добавляют 2 мл этилацетата К полученному раствору при интенсивном перемешивании добавляют 5 мл смачивателя — натриевой соли дибутилнафталинсульфокислоты и 20 мл 10%-ного водного раствора желатины. Полученную смесь диспергируют 3 минуты на диспергаторе УЗДН-1. Получают дисперсию с размером капель до 0,15 мкм. Содержание DIR-соединения в 1г дисперсии $5,3 \cdot 10^{-5}$ моля. В эмульсию вводят 13 г дисперсии (на 1 кг эмульсии), что соответствует $1,5 \cdot 10^{-5}$ М/г желатины.

Пример 25.

Радиографический материал получают аналогично примеру 2, но после сернисто-золотой сенсibilизации вводят стабилизатор I ($R=C_6H_5$, $A=C_6H_5$) в количестве $2 \cdot 10^{-5}$ М/М Ag, стабилизатор II ($R=C_2H_5$, $R_2=C_6H_5$, $m=0$) в количестве $1 \cdot 10^{-5}$ М/М Ag и стабилизатор V-I в количестве $1 \cdot 10^{-4}$ М/М Ag.

Пример 26.

Радиографический материал получают аналогично примеру 2, но применяют бромидсеребряную эмульсию, содержащую гомогенные плоские микрокристаллы AgBrJ ($d=1,0$ мкм, $h=0,2$ мкм, $d/h=9$, $C_v=60\%$, $AgJ=3,5$ мол %), в которую после сернисто-золотой сенсibilизации вводят стабилизатор VI ($R=R=SO_3K$, OH в пара-положении) в количестве $2 \cdot 10^{-2}$ М/М Ag, а на стадии подготовки к поливу стабилизатор VI не вводят.

Эмульсию наносят на триацетатцеллюлозную подложку.

Пример 27.

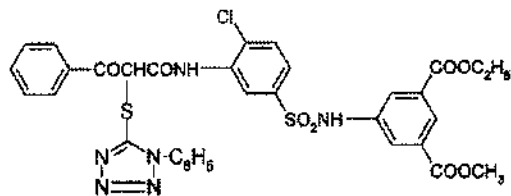
Радиографический материал получают аналогично примеру 2, но применяют бромидсеребряную эмульсию, полученную методом двухструйной кристаллизации и содержащую плоские латеральные кристаллы AgBrJ ($d=2,0$ мкм, $h=0,12$, $C_v=30$, $AgJ=4,5$ мол %), в которую после сернисто-золотой сенсibilизации вводят только стабилизатор формулы I ($R=C_2H_5$, $A=C_6H_5$) в количестве $1,5 \cdot 10^{-2}$ М/М Ag.

На стадии подготовки к поливу стабилизатор VI не вводят.

Эмульсию поливают на полиэтилентерефталатную подложку.

Пример 28.

Радиографический материал получают аналогично примеру 3, но на стадии подготовки к поливу после спектрального сенсibilизатора VII вводят суперсенсibilизатор XI (Z =остаток имидазола, $n=1$, $m=1$, $X=Br$) в количестве 0,5 моля/моль сенсibilизатора, после выстаивания эмульсии в течение 10 минут вводят DIR-соединение формулы XV



в виде водно-щелочного раствора, полученного следующим образом 1г DIR-соединения XV растворяют при 35° в смеси 100 мл воды и 1 мл 1N водного раствора NaOH. В 1 мл раствора содержится $1,3 \cdot 10^{-5}$ молей DIR-соединения. В эмульсию вводят 40 мл полученного раствора, что соответствует $1,5 \cdot 10^{-3}$ М/М Ag.

Эмульсию наносят на полиэтилентерефталатную подложку.

Как следует из таблицы, радиографический материал по изобретению имеет сниженное содержание серебра (4,5–5,0 против 6,5 г/м² в прототипе), существенно уменьшенный коэффициент перекрестной засветки (с 0,90 до 0,35), высокую сохраняемость свойств фотоматериала — до 18 месяцев. Кроме того, улучшена резкость края изображений, получаемых на данном радиографическом материале.

№№ при- мера	Нанос металли- ческого серебра, г/м ²	Коэффици- ент пере- крестной засветки, K _{эпс}	Функция передачи модуляции при $\nu = 7 \frac{\text{мин}}{\text{мм}}$	Продолжительность хранения			Продолжительность хранения			Продолжительность хранения		
				0 месяцев			12 месяцев			18 месяцев		
				светочув- ствитель- ность * $S 0,85 \cdot P^{-1}$	средний градиент, \bar{q}	плотность вуали, D ₀	светочув- ствитель- ность, $S 0,85 \cdot P^{-1}$	средний градиент, \bar{q}	плотность вуали, D ₀	светочув- ствитель- ность, $S 0,85 \cdot P^{-1}$	средний градиент, \bar{q}	плотность вуали, D ₀
1.	6,5	0,75	0,60	1200	2,4	0,06	1250	2,0	0,22	1250	-	0,45
2.	4,9	0,40	0,75	1200	2,6	0,06	1250	2,7	0,08	1300	2,7	0,25
3.	4,5	0,35	0,90	1200	2,6	0,05	1250	2,7	0,07	1300	2,7	0,23
4.	4,6	0,40	0,75	1250	2,5	0,05	1300	2,5	0,07	1350	2,4	0,20
5.	4,8	0,40	0,75	1300	2,6	0,06	1300	2,6	0,09	1350	2,5	0,22
6.	4,9	0,35	0,80	1400	2,5	0,08	1450	2,5	0,12	1450	2,3	0,25
7.	5,0	0,35	0,80	1150	2,6	0,08	1200	2,5	0,12	1200	2,5	0,25
8.	4,7	0,40	0,75	1200	2,5	0,08	1250	2,4	0,12	1250	2,4	0,25
9.	4,7	0,40	0,70	1250	2,6	0,09	1300	2,5	0,12	1300	2,5	0,25
10.	4,9	0,40	0,75	1300	2,6	0,09	1350	2,5	0,13	1350	2,4	0,25
11.	5,0	0,40	0,75	1200	2,6	0,09	1250	2,5	0,13	1300	2,4	0,25
12.	5,0	0,42	0,78	1250	2,6	0,09	1300	2,6	0,13	1300	2,5	0,25
13.	4,6	0,42	0,75	1300	2,7	0,11	1350	2,6	0,13	1400	2,5	0,26
14.	4,9	0,40	0,75	2500	2,5	0,06	2600	2,7	0,07	2800	2,7	0,22
15.	4,9	0,35	0,75	2700	2,5	0,10	2800	2,7	0,15	3000	2,7	0,25
16.	4,9	0,42	0,74	2700	2,5	0,11	2900	2,5	0,17	3100	2,6	0,22
17.	4,7	0,40	0,75	2800	2,6	0,14	2900	2,6	0,16	3200	2,7	0,19
18.	4,8	0,38	0,78	2800	2,6	0,16	2900	2,5	0,18	3100	2,7	0,20
19.	4,7	0,44	0,75	2900	2,6	0,14	3000	2,6	0,16	3200	2,6	0,19

Продолжение таблицы

№№ при- мера	Нанос металли- ческого серебра, г/м^2	Коэффици- ент пере- крестной засветки, $K_{\text{эпз}}$	Функция передачи модуляции при $\nu = 7 \frac{\text{мин}}{\text{мм}}$	Продолжительность хранения								
				0 месяцев			12 месяцев			18 месяцев		
				светочув- ствитель- ность, $S 0,85 \cdot P^{-1}$	средний градиент, \bar{q}	плотность вуали, D_0	светочув- ствитель- ность, $S 0,85 \cdot P^{-1}$	средний градиент, \bar{q}	плотность вуали, D_0	светочув- ствитель- ность, $S 0,85 \cdot P^{-1}$	средний градиент, \bar{q}	плотность вуали, D_0
20.	4,6	0,44	0,75	2700	2,5	0,15	2900	2,5	0,18	3200	2,6	0,20
21.	4,5	0,35	0,95	2500	2,4	0,10	2600	2,5	0,12	2700	2,5	0,16
22.	4,5	0,35	0,95	2700	2,4	0,12	2800	2,5	0,14	2900	2,5	0,19
23.	4,7	0,35	0,90	1300	2,5	0,05	1400	2,5	0,10	1500	2,5	0,16
24.	4,9	0,35	0,95	1400	2,4	0,08	1450	2,5	0,12	1450	2,3	0,24
25.	4,9	0,40	0,75	1200	2,5	0,07	1250	2,6	0,07	1300	2,6	0,20
26.	4,9	0,40	0,75	1300	2,5	0,08	1350	2,6	0,08	1350	2,5	0,22
27.	4,9	0,40	0,70	1300	2,4	0,07	1350	2,6	0,08	1350	2,5	0,22
28.	4,5	0,35	0,95	1200	2,6	0,05	1250	2,7	0,07	1300	2,6	0,23

Чувствительность приведена с усиливающими экранами ЭУ-Л4.

Тираж 50 екз
Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03
