



УДК 771.531.34

Г. В. АЖАР, Р. С. БИКТИМИРОВ,
Г. А. БРАНИЦКИЙ, Ю. С. ПОЛЯКОВ,
Л. П. РОГАЧ, Ю. Д. СИДОРОВ, В. Д. СТАШОНОК

ПОЛУЧЕНИЕ ФОТОГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ИЗ МЕДИ НА МАЛОСЕРЕБРЯНЫХ РЕНТГЕНОВСКИХ ПЛЕНКАХ

Частицы серебра, образующиеся при стандартной химико-фотографической обработке фототехнических галогенидосеребряных пленок, оказываются каталитически неактивными в реакции последующего осаждения на них меди из физических проявителей, содержащих в качестве восстановителя ионов меди борогидрид натрия [1, 2].

Медные изображения хорошего качества получаются на фототехнических пленках как с нормальным, так и с существенно уменьшенным (до 10—20 раз) содержанием в них серебра в том случае, если физическому проявлению предшествует обработка в растворе отбеливателя, приводящая к конвертированию серебра в бромид.

Цель данной работы — изучение возможности использования приема конвертирования серебра в бромид для получения изображений из меди на малосеребряных аналогах рентгеновских пленок.

Опыты проводились с пленками двух типов — рентгеновскими техническими и рентгеновскими медицинскими. Для их изготовления использовались серийные эмульсии для пленок РТ-5 и РМ-1, полив которых осуществлялся на триацетатную основу на машине кюветного типа.

Таблица 1

Фотографические характеристики рентгеновских пленок
с различным содержанием серебра
после стандартной химико-фотографической обработки

Тип пленки	C_{Ag} , г/м ²	$S_{0,85+D_0}$, кг/Кл	γ	D_0	D_H^{**}	L
РТ-5*	22,0	$11,6 \cdot 10^3$	4,0	0,10	0,40	—
РТ-5	7,7	$5,81 \cdot 10^3$	3,0	0,07	0,20	—
РТ-5	4,7	$4,65 \cdot 10^3$	1,8	0,06	0,15	—
РТ-5	2,3	$3,10 \cdot 10^3$	1,0	0,06	0,10	—
РМ-1*	11,8	$17,44 \cdot 10^3$	2,8	0,10	1,00	1,00
РМ-1	6,4	$8,52 \cdot 10^3$	0,6	0,08	1,36	0,95
РМ-1	2,3	$3,88 \cdot 10^3$	0,5	0,08	0,56	0,89
РМ-1	1,9	$1,16 \cdot 10^3$	0,5	0,08	0,52	0,83

* Полносеребряные пленки.

** $H_{PM-1} = 1,29 \cdot 10^{-5}$ Кл/кг, $H_{РТ-5} = 5,16 \cdot 10^{-5}$ Кл/кг.

Содержание серебра в фотослое полностью серебряных технических пленок составляло 22, медицинских — 11,8 г/м²; в малосеребряных аналогах этих пленок, приготовленных из эмульсий, разбавленных водой — 7,7; 4,7 и 2,3 г/м² (аналоги пленки РТ) и 6,4; 2,3 и 1,9 г/м² (аналоги пленки РМ).

Стандартная химико-фотографическая обработка пленок после экспонирования рентгеновскими лучами включала их обработку в проявителе «Рентген-2», промывку в воде и фиксирование в тиосульфатном растворе. Конвертирование серебряного изображения в бромид проводилось в растворе, содержащем K₃Fe(CN)₆ (125 г), Na₂SO₄ (60 г), KBr (6 г), H₂O (до 1000 мл).

Для получения изображений применяли медный борогидридный проявитель (МБП), который готовили сливанием растворов А (медь сернокислая, кристаллическая 25 г, трилон Б 42, борная кислота 21,7 г, едкий натр до рН 10,7, вода до 1000 мл) и Б (0,5 %-ный раствор борогидрида натрия в 0,5 н растворе едкого натра, t = 20 °С) в соотношении 9:1.

Из табл. 1 видно, что основные фотографические характеристики изучавшихся пленок при уменьшении содержания в них серебра и использовании стандартной химико-фотографической обработки существенно ухудшаются.

Однако после конвертирования серебра в бромид и проявления в МБП картина принципиально изменяется (табл. 2 и 3). На изучавшихся малосеребряных рентгеновских пленках, проявленных в МБП до требуемого уровня коэффициента контрастности, достигаются более высокие значения максимальной оптической плотности изображения по сравнению с полностью серебряными аналогами при допустимом уровне уаули.

Особенно важно то, что чувствительность малосеребряных пленок после усиления в МБП резко увеличивается и, хотя значения этой величины имеют тенденцию к снижению с уменьшением содержания серебра в слое, они остаются более высокими, чем у полностью серебряных материалов. К тому же, в случае медицинских пленок, проявленных в

Таблица 2

Фотографические характеристики малосеребряных пленок РТ-5, получаемые при усилении в растворе МБП до $\gamma=4,0$

C_{Ag} , г/м ²	t_{yc} , мин	$S_{0,85+D_0}$, кг/Кл	D_0	D_{max}
7,7	4,5	$0,77 \cdot 10^6$	0,05	>6
4,7	4,0	$0,70 \cdot 10^6$	0,05	>6
2,3	3,0	$0,35 \cdot 10^6$	0,05	>6

Таблица 3

Фотографические характеристики малосеребряных пленок РМ-1, получаемые при усилении в растворе МБП до $\gamma=3,0$

C_{Ag} , г/м ²	t_{yc} , мин	$S_{0,85+D_0}$, кг/Кл	D_0	D_{max}	L
6,4	7,0	$3,88 \cdot 10^6$	0,26	3,0	1,00
2,3	4,0	$4,65 \cdot 10^6$	0,09	2,6	0,91
1,9	4,0	$4,27 \cdot 10^6$	0,08	2,8	0,91

МБП до требуемого уровня $\gamma=3,0$, фотографическая широта уменьшается незначительно. На таких пленках, однако, при увеличении времени физического проявления наблюдается появление небольшой вуали, имеющей тенденцию к росту с повышением содержания серебра. Ее уровень можно снизить, изменяя время обработки пленки в проявителе «Рентген-2», при этом, однако, уменьшается чувствительность, которую не удастся скомпенсировать увеличением времени проявления в МБП. На уровень вуали влияют также условия созревания эмульсии. Обычно уровень вуали оказывается более высоким у пленок, для изготовления которых используются эмульсии со временем второго созревания, превышающем оптимальное.

Рассмотренный материал позволяет сделать однозначный вывод о возможности получения фотографических изображений хорошего качества из меди на различных типах рентгеновских фотопленок, изготовленных по технологии, используемой в химико-фотографической промышленности, но содержащих уменьшенное в 5—10 раз количество остродефицитного серебра.

ЛИТЕРАТУРА

1. Свиридов В. В., Сташенок В. Д., Рогач Л. П. и др. А. с. 678458 (СССР). Способ усиления серебряных фотографических изображений.— Оpubл. в БИ, 1979, № 29, с. 182.

2. Свиридов В. В., Сташенок В. Д., Капариха А. В. и др.— Докл. АН БССР, 1980, т. 24, № 2, с. 151.

Поступила в редакцию
23.02.81.

Лаборатория химии фотографических процессов
НИИ ФХП

УДК 771.5+678

*Г. Н. САВАСТЕНКО, И. Н. ЕРМОЛЕНКО, В. М. СИДЕРКО,
Ф. Н. КАПУЦКИЙ, Д. Д. ГРИНШПАН*

СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ НА БАЗЕ СОПОЛИМЕРОВ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ С АКРИЛОВОЙ ИЛИ МЕТАКРИЛОВОЙ КИСЛОТАМИ

Известны целлюлозные однокомпонентные пленочные фотоматериалы низкой светочувствительности, содержащие карбоксильные группы. К ним относится монокарбоксилцеллюлоза, получаемая окислением целлофана окислами азота, или карбоксиметилцеллюлоза, синтезируемая обработкой целлюлозного материала монохлоруксусной кислотой [1, 2].

Несмотря на то, что в этих материалах величина зерен проявленного изображения мала (находится практически на молекулярном уровне), достижение наивысшей разрешающей способности ограничивается их текстурой. При химической модификации пленки в гетерогенных условиях [1, 2] процесс протекает неоднородно по объему и площади пленки. В результате продукт включает участки с разными фотографическими свойствами, что вызывается неоднородностью структуры проявленного изображения.

Нами поставлена цель получить однокомпонентный пленочный светочувствительный материал с повышенной однородностью.

Предлагаемый в работе материал представляет собой гомогенную пленку, состоящую из сополимера целлюлозы и высокомолекулярной кислоты (например, полнакриловой или полиметакриловой), с содержанием свободных карбоксильных групп от 0,3 до 6,3 мас.%. В отличие от карбоксиметилцеллюлозы или монокарбоксилцеллюлозы этот полимер представляет собой привитый сополимер, а не производное целлюлозы, в котором карбоксильные группы принадлежат модифицированным ангидроглюкозным остаткам (элементарным звеньям целлюлозы).