

7. В. В. Свиридов, В. В. Болдырев. Принципы получения фотографических изображений с использованием бессеребряного проявления.— I Всесоюзная конференция по бессеребряным и необычным фотографическим процессам. Киев, 1972, с. 181.
8. Е. М. Саржевская, В. Д. Сташенок, В. В. Свиридов. Свойства палладий-содержащих фотослоев на основе поливинилового спирта.— I Всесоюзная конференция по бессеребряным и необычным фотографическим процессам. Киев, 1972, с. 194.
9. Е. М. Саржевская, В. Д. Сташенок, В. В. Свиридов, В. В. Болдырев. О получении полутоновых изображений при бессеребряном проявлении фотографических слоев, содержащих палладий.— «ЖНИПФИК», 1972, т. 17, вып. 5, с. 382.
10. В. В. Свиридов, В. В. Болдырев, Л. П. Рогач. Способ получения фотографических изображений.— Авт. свид-во № 274651, БИ, 1970, № 21.
11. В. В. Свиридов, В. В. Болдырев, Т. В. Луцкина, Г. А. Браницкий. Способ получения фотографических изображений.— Авт. свид-во № 318336, БИ, 1972, № 35.
12. А. Ю. Прокопчик, Я. И. Вальсюнене, Г. И. Розовский, Д. П. Кимтене. Раствор химического меднения.— Авт. свид-во № 259591, БИ, 1970, № 2.
13. Г. Н. Розовский, А. И. Вашкялис. Химическое меднение. Вильнюс, 1966.
14. М. Шалкаускас, А. И. Вашкялис. Химическая металлизация пластмасс. Л., «Химия», 1972.
15. Пат. Англия, кл. G 23 с, № 836480, заявл. 15.01.1957, опубл. 7.01.1958.
16. Пат. США, кл. G03 с, № 3150994, заявл. 5.08.1958, опубл. 29.10.1964.
17. Пат. США, кл. G03 с, № 2942990, заявл. 26.01.1959, опубл. 28.06.1960.
18. A. Веннер, G. E. Riddel. Nickel plating on steel by chemical reduction.— "J. of Research of the Nat. Bureau of Standards", 1946, vol. 37, № 1, p. 31.

Поступила в редакцию 9 февраля 1976 г.

УДК 772.293 : 77.023.41

В. И. ГОРУНОВ, В. И. ЕРОШКИН, А. В. СЕМЕШКО

(Новосибирск)

СОЛЯРИЗАЦИЯ НА ФОТОСЛОЯХ С ФИЗИЧЕСКИМ ПРОЯВЛЕНИЕМ

Явление соляризации — падение плотности проявляемых фотослоев с увеличением дозы облучения — было известно еще на заре фотографии. Однако механизм соляризации до сих пор окончательно не выяснен. До настоящего времени считается, что соляризация является специфическим свойством галлоидосеребряных эмульсий [1].

В настоящей работе изучалось явление соляризации на фотослоях, в которых образуется скрытое изображение, представляющее собой фотолитический высокодисперсный благородный или неблагородный металл (палладий, платина, серебро, золото, медь), проявляемых в физических проявителях.

Исследовались фотослои, дающие палладиевые, платиновые, медные и серебряные центры скрытого изображения. В качестве подложки использовалась фильтровальная бумага. Фотослой готовился пропитыванием подложки в течение 2 мин водными растворами соответствующих светочувствительных композиций, в состав которых входила соль металла, образующего скрытое изображение, например PdCl_2 , и светочувствительная компонента, например $\text{Fe}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3$. Серебросодержащие фотослои готовились пропиткой подложки в растворе AgNO_3 . Лишняя влага удалялась при отжиге подложки между листами фильтровальной бумаги. Приготовленные таким образом слои сушились в вакуумном шкафу при 25°C. Содержание металлов в фотослоях было одинаковым и представляло 10^{-4} г/м². Экспонирование фотослоев осуществлялось

нефильтрованным спектром ртутно-кварцевой лампы ДРШ-250 с энергией светового потока в плоскости экспонирования 10^{-3} Вт/см². Для проявления использовались никелевый [2], медный [3] и серебряный [4] физические проявители.

Впервые поляризация была обнаружена на фотослое, состав которого приводится в работе [5]. Далее оказалось, что поляризация не является специфическим свойством вышеупомянутого состава фотослоя, ей подвержены палладийсодержащие фотослои, в состав которых входят различные светочувствительные компоненты (рис. 1). Явление поляризации наблюдалось также при проявлении переэкспонированных палладийсодержащих слоев не только в никелевом, но и в медном физическом проявителе. На рис. 2 приведены характеристические кривые палладийсодержащего фотослоя для различных времен проявления. Эти данные свидетельствуют о том, что с увеличением времени проявления степень поляризации σ ($\sigma = (\Delta - \delta) / \Delta$, где Δ — оптическая плотность максимума характеристической кривой, δ — оптическая плотность минимума характеристической кривой [6]) проходит через максимум, т. е. длительное проявление уничтожает поляризуемость фотослоя. Аналогичная зависимость степени поляризации от времени проявления наблюдается на галоидосеребряных фотографических эмульсиях.

Результаты наших дальнейших экспериментов показали, что поляризации подвержены не только палладийсодержащие фотослои, но и слои, в которых скрытое изображение представляет собой другие металлы, например платину, медь (рис. 3). На рис. 3 приведена также характеристическая кривая фотослоя на основе AgNO_3 при проявлении в серебряном физическом проявителе. Видно, что и серебросодержащие фотослои подвержены поляризации.

Полученные экспериментальные данные позволяют предполагать, что поляризация есть результат изменений, происходящих под действием света с высокодисперсным металлом скрытого изображения. Для выяснения этого вопроса исследовалась проявляющая способность металлических центров, полученных напылением в вакууме тонких (5—15 нм) слоев различных металлов (Pd, Pt, Ag, Au, Cu, Al, Ni, Zn и др.) на стекло или ситалл, бумагу, триацетатную пленку.

Было обнаружено, что облученные УФ светом металлические центры теряют каталитическую активность. Так, при физическом проявлении

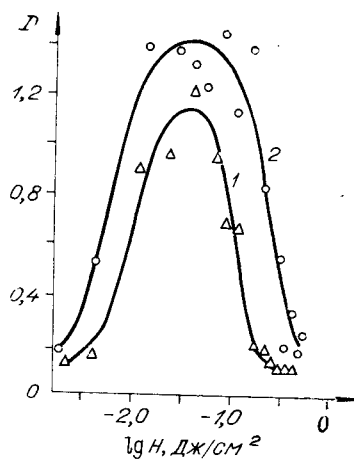


Рис. 1. Характеристические кривые фотослоев, содержащих:
1 — $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{PdCl}_2$, 2 — $\text{Fe}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3 + \text{PdCl}_2$.
Проявление в Ni-физическом проявителе 0,5 мин при 70°C и pH=8.

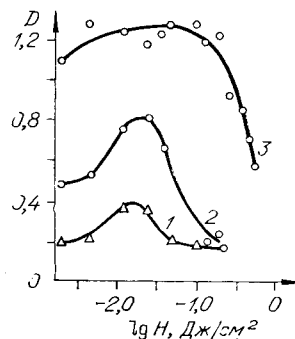


Рис. 2. Характеристические кривые фотослоя, содержащего $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ и PdCl_2 при различном времени проявления в Si-физическом проявителе:
1 — 0,5 мин; 2 — 1,0 мин; 3 — 2,0 мин.

(никелевый физический проявитель для палладиевых и никелевых слоев, медный — для всех других) таких, предварительно экспонированных УФ светом в течение 3—7 мин слоев были получены позитивные изображения накладываемых на фотослой трафаретов. Таким образом, если представить себе напыленный металл в качестве скрытого изображения, то физическое проявление такого экспонированного слоя приводит к результатам, аналогичным явлению соляризации. На таких модельных слоях удалось получить условную степень соляризации 0,7—0,8, т. е. таких же величин, что и для исследуемых светочувствительных слоев.

Результаты исследований позволяют сделать вывод о том, что соляризация есть свойство всех фотопроцессов, сводящихся к каталитическому осаждению различных металлов на фотолитических центрах скрытого изображения, которые представляют собой высокодисперсный благородный или неблагородный металл.

Уменьшение каталитической активности металлических центров под действием УФ облучения может быть результатом протекания различных процессов с участием высокодисперсного металла. К ним можно отнести процессы, приводящие к изменению размеров частиц металла, кристаллизации аморфных металлических частиц. Дезактивация металлических центров может происходить также за счет фотостимулированной хемосорбции газов или других окисляющих агентов. Кроме того, в некоторых случаях необходимо учитывать взаимодействие металлических центров с подложкой во время облучения.

Следует отметить, что для получения фотоизображений на слоях, приготовленных напылением металлов в вакууме, не обязательно применять физическое проявление. Для этой цели можно, по-видимому, использовать различные химические или физические процессы, селективность которых определяется изменением физико-химических свойств металлических частиц. Как метод проявления подобных фотослоев можно, например, предложить травление достаточно толстых металлических пленок в различных растворителях металлов.

Таким образом, можно сделать заключение, что свет, действуя на высокодисперсные металлы, вызывает в них определенные физико-химические изменения, которые легко могут быть обнаружены посредством различных физических и химических процессов, например, физического проявления. Это явление перерастает рамки фотографии и может найти самые неожиданные применения.

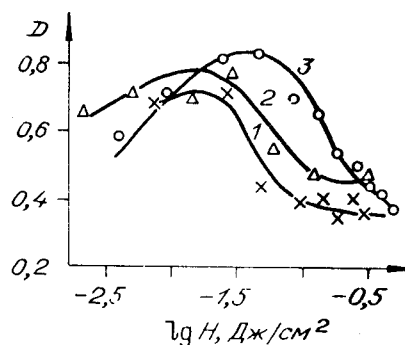


Рис. 3. Характеристические кривые фотослоев, содержащие центры скрытого изображения из различных металлов:

1 — Pt и 3 — Cu, проявление в Cu-физическом проявителе, 2 — Ag, проявление в Ag-физическом проявителе.

ЛИТЕРАТУРА

1. H. Frieser, G. Haase, E. Klein. Grundlagen der photographischen Prozesse mit Silberhalogeniden, Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt a. M., 1968, Bd 3, S. 1218.
2. В. В. Свиридов, В. В. Болдырев, Л. П. Рогач. Способ получения фотографических изображений.— Авт. свид-во № 274651, БИ, 1970, № 21.
3. В. В. Свиридов, В. В. Болдырев, Т. В. Луцкина, Г. А. Браницкий. Способ получения фотографических изображений.— Авт. свид-во № 318336, БИ, 1972, № 35.
4. В. Рейндерс, Х. Г. Бейкерс. Физическое проявление.— «Кинофотохимпромышленность», 1940, т. 2, с. 63.

5. В. И. Ерошкин, С. Н. Мальченко, В. В. Болдырев, А. В. Семешко, В. И. Горунюв. Изучение селективности проявления светочувствительных систем на основе хлористого палладия.— «ЖНИПФИК», 1974, т. 19, № 4, с. 258.
6. Г. Беллио. Явление соляризации и скрытое изображение.— В кн.: Физические основы фотографической чувствительности. М., Изд-во иностр. лит., 1953, с. 248.

Поступила в редакцию 27 февраля 1975 г.

УДК 538.61

В. Г. ЖДАНОВ, В. К. МАЛИНОВСКИЙ

(Новосибирск)

ИЗМЕРЕНИЕ МАГНИТООПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И СЧИТЫВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ, ЗАПИСАННОЙ НА ТОНКИЕ МАГНИТНЫЕ ПЛЕНКИ (ТМП)

1. Технологические проблемы создания ТМП с перпендикулярной анизотропией ($MnVi$, $FePt$, $FePd$, $CoFe_2O_3$) в настоящее время практически решены, поэтому наиболее актуальна задача улучшения характеристик считывания записанной на ТМП информации.

Известно [1], что оптические и магнитооптические свойства тонких магнитных пленок с перпендикулярной анизотропией полностью определяются величинами комплексных показателей преломления для право (+) и лево (—) циркулярно-поляризованных волн $\hat{n}_+ = n_+ + ik_+$ и $\hat{n}_- = n_- + ik_-$. Магнитооптические свойства ТМП также характеризуют магнитное круговое двулучепреломление $\Delta n = n_+ - n_-$ и магнитный круговой дихроизм $\Delta k = k_+ - k_-$. Знание комплексных показателей преломления магнитной среды достаточно для полного описания ее голографических характеристик.

Линейно-поляризованный свет при прохождении через намагниченную пленку или при отражении от нее становится эллиптически-поляризованным, и азимут эллипса поляризации поворачивается на угол φ относительно поляризации падающего луча. Измерение состояния поляризации отраженного и прошедшего через образец с ТМП света позволяет определить оптические и магнитооптические свойства ТМП.

В традиционных схемах считывания битовой информации вклад в информационный сигнал I_s дает поворот плоскости поляризации φ , а эллиптичность ϵ является мешающим фактором, определяющим уровень фона.

Ниже рассмотрено решение задачи о способе визуализации эллиптичности и увеличении полезного сигнала при считывании записанной на ТМП информации.

2. Если на пути эллиптически-поляризованного света поместить компенсатор со сдвигом фаз Δ и определенным образом сориентировать ось компенсатора относительно оси эллипса, то после компенсатора можно получить линейно-поляризованный свет, который исключается анализатором.

Решим обратную задачу. Пусть через компенсатор проходит линейно-поляризованный свет с азимутом ψ относительно оси компенсатора (рис. 1). После компенсатора получим эллиптически-поляризованный свет с параметрами $\tan \varphi = E_y/E_x$ и $\delta = \delta_y - \delta_x = \Delta$. Оси x и y совпадают с осями компенсатора.