

ЛИТЕРАТУРА

1. Савостьянова М. В.— «Изв. Физ.-мат. ин-та им. В. А. Стеклова», 1930, № 3, с. 169.
2. Мейкляр П. В. Физические процессы при образовании скрытого фотографического изображения. М., «Наука», 1972.
3. Smith G. P. Photochromic glasses: properties and applications.— "J. Material Sci.", 1967, vol. 2, p. 139.
4. Аникин А. А., Малиновский В. К. Спектральные свойства статистических систем не-взаимодействующих эллипсоидальных частиц серебра малого размера.— «Автометрия», 1978, № 1, с. 61—65.
5. Доценко А. В., Захаров В. К., Чеботарева Т. Е. Оболочечная модель центров окраски в фотохромных стеклах на основе галогенидного серебра. Прямая и обратная спектральная интерполяционная задача.— В кн.: Оптические и спектральные свойства стекол. Л., 1974, с. 185.
6. Айрапетянц А. В., Соболева В. В., Цехомский В. А. Спектральные исследования фотохромных стекол, сенсibilизированных галогенидами серебра.— «Журн. научн. и прикл. фотогр. и кинематогр.», 1972, № 1, с. 21.
7. Megla G. K. Exploitation of photochromic glass.— "Opt. and Laser Technolog.", 1974, vol. 6, N 2, p. 61.
8. Moriya Y. Absorption band due to silver particles in the glasses containing halogen ions.— "J. Non-Crystalline Solids", 1976, vol. 21, N 2, p. 233.
9. Аникин А. А., Жданов В. Г., Малиновский В. К., Туниманова И. В., Цехомский В. А. Эффект Вейгерта в фотохромных стеклах.— «Автометрия», 1976, № 4, с. 88.
10. Agaijo R. J. Kinetics of bleaching of photochromic glass.— "Appl. Opt.", 1968, vol. 7, N 5, p. 781.

Поступила в редакцию 25 июля 1977 г.

УДК 772.52 (088.5)

В. И. ГОРУНОВ, В. И. ЕРОШКИН, А. М. МАККАЕВ, М. Г. ФОМЕНКО

(Новосибирск)

ПОЛУЧЕНИЕ ФОТОГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ФОТОСЛОЯХ, СОДЕРЖАЩИХ КАРБОНИЛЫ МЕТАЛЛОВ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОЦЕССА ФИЗИЧЕСКОГО ПРОЯВЛЕНИЯ

Развитие фотографических процессов с использованием физического проявления идет по двум направлениям: изучение и повышение эффективности процесса физического проявления и создание новых светочувствительных слоев, не содержащих солей благородных металлов. В этом отношении представляет интерес разработка фотослоев на основе карбониллов металлов. Известно [1], что карбонилы металлов могут разлагаться под действием света с длиной волны менее 400 нм. Это свойство было использовано для создания светочувствительных слоев. Например, на основе пентакарбонила железа разработана своеобразная эмульсия, используемая при производстве чертежных «синек» [2]. Карбонилы тяжелых металлов обладают фотохромизмом, т. е. через некоторое время после экспонирования, в результате которого получается изображение, светочувствительность слоя снова восстанавливается, а прежнее изображение исчезает [3].

Описанные способы получения изображения характеризуются тем, что в них отсутствует стадия усиления: изображение, которое состоит либо непосредственно из продукта фотолиза карбонила, либо из соединения, в которое этот продукт может быть переведен.

Другой способ записи информации с использованием карбониллов металлов основан на способности восстанавливать ионы металлов, особенно благородных, продуктами реакции фотохимического разложения

карбонилы металлов. При этом образуются мельчайшие металлические частицы, размеры которых могут быть увеличены путем обработки слоя в растворе фенидона и аскорбиновой кислоты [4].

Более эффективным способом усиления металлических центров скрытого изображения является проявление в физических проявителях [5].

Для получения изображений описанными способами могут быть использованы карбонилы таких металлов, как ванадий, хром, вольфрам, молибден, марганец, железо, кобальт, никель, рутений, осмий, родий, иридий. Помимо этих простых бинарных соединений могут также применяться комплексные соединения, например $\text{H}_2\text{Fe}_3(\text{CO})_{11}$, $\text{NaCo}(\text{CO})_4$ и др.

Светочувствительный слой может быть приготовлен путем нанесения на подложку карбонила металла из раствора или в каком-либо связующем. В качестве подложки можно использовать бумагу, стекло, металл и т. д. Фотослой на бумаге обычно готовят пропиткой ее в растворе карбонила металла с последующим высушиванием слоя. Кроме того, фотослой могут наноситься на подложку в растворе гидрофильных связующих, таких, как желатин, поливиниловый спирт и этилцеллюлоза. Металлические карбонилы обладают тем преимуществом, что из них можно делать тонкие прозрачные пленки путем нанесения на стекло или металл их растворов в хлороформе и последующим высушиванием. Благодаря этому получаемые изображения можно рассматривать в проходящем свете или использовать их для контактной и проекционной печати в качестве негативов или фотошаблонов.

Светочувствительный слой, приготовленный каким-либо из перечисленных выше способов, экспонируют в УФ свете. При этом образуется скрытое изображение, которое должно быть проявлено сразу же после экспонирования. В противном случае изображение подвергается регрессии. Устранить этот недостаток можно термической обработкой экспонированного фотослоя. При достаточно быстром нагревании продукты фотохимической реакции претерпевают дальнейшее превращение, в результате чего скрытое изображение становится стабильным. Такие превращения в ряде случаев можно наблюдать визуально. Например, в фотослое на основе гексакарбонила молибдена фотохромное желтое изображение в результате термической обработки переходит в устойчивое изображение серого цвета.

Видимое изображение получается в результате проявления фотослоя в растворе медного или серебряного физического проявителя.

Приведем конкретный пример получения изображения на фотослоях, содержащих гексакарбонил молибдена. Бумагу, пропитанную в насыщенном растворе $\text{Mo}(\text{CO})_6$ в хлороформе, сушат на воздухе и экспонируют в УФ свете ртутно-кварцевой лампы ДРШ-250 на расстоянии 15 см в течение 20 с. После этого фотослой нагревают от 80 до 300°C со скоростью 3—5 град/с и затем проявляют в серебряном физическом проявителе следующего состава, г/л:

$\text{FeSO}_4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ —78, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ —32, $\text{C}_3\text{H}_4(\text{OH})(\text{CO}_2\text{H}_3) \times \text{H}_2\text{O}$ —21, AgNO_3 —8, ОП—7—0,02%,
додециламин уксуснокислый — 0,02%.

Для получения медного изображения фотослой обрабатывают раствором медного физического проявителя состава, г/л: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ —27,5; К, Na виннокислый—79; NaOH —20; Na_2CO_3 —63,6; формалин 40%-ный—90 мл/л.

Таким образом, применение карбонилы металлов позволяет существенно расширить ассортимент светочувствительных материалов, используемых в фотографическом процессе с последующим физическим проявлением, как способа записи информации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kosar J. Light-sensitive systems: chemistry and application of nonsilver halide photographic processes. N. Y.—L., Sydney, J. Wiley A. S., Inc., 1965.
2. Сыркин В. Г. Химия и технология карбонильных материалов. М., «Химия», 1972.
3. Dodson G. R. The mechanism of photochromism in metal carbonyl solutions.—“J. Phys. Chem.”, 1965, vol. 69, p. 677.
4. Р. Френсис. Система фотокопирования на основе карбониллов тяжелых металлов.— Пат. США, № 3345230, кл. СОЗс, заявл. 5.IV. 65 г. опубл. 1969.
5. Ерошкин В. И., Маккаев А. М., Горунев В. И., Фоменко М. Г. Способ получения фотографических изображений.— Авт. свид-во, № 555367, БИ, 1977, № 15.

Поступила в редакцию 9 сентября 1977 г.

УДК 772.293 : 77.023.41

В. И. ЕРОШКИН, А. С. ТРОФИМОВ

(Новосибирск)

ЗАВИСИМОСТЬ ФОТОГРАФИЧЕСКОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ И СЕЛЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ФИЗИЧЕСКОГО ПРОЯВЛЕНИЯ ОТ РАЗНОСТИ ПОТЕНЦИАЛОВ ПРОЯВИТЕЛЯ

Фотографические процессы с физическим проявлением (*PD*-процессы) в последние годы являются предметом широкого исследования. Отмечается [1, 2], что имеются резервы повышения фотографической чувствительности *PD*-процесса, значительно уступающего в этом отношении классическому фотографическому процессу. Один из путей повышения фотографической чувствительности — повышение эффективности процесса физического проявления, в частности при использовании активных физических проявителей. При изучении физических проявителей (ФП) в качестве их основной характеристики рассматривают скорость проявления [3, 4]. Из данных работы [2] следует, что по скорости физического проявления нельзя однозначно судить о фотографической чувствительности ФП. Так, составы, проявляющие с максимальной скоростью, по чувствительности уступают более медленно работающим ФП.

Кроме того, повышение эффективности *PD*-процессов за счет увеличения активности ФП невозможно без изучения и учета селективности проявителей. Если в классических фотографических процессах с химическим проявлением вопрос о селективности действия проявителей достаточно полно изучен Шеберстовым [5], то в *PD*-процессах данные по селективности практически отсутствуют [6].

В *PD*-процессе металлические центры скрытого изображения (ЦСИ) образуются двумя способами: 1) в результате восстановления металла фотоиндуцированной формой светочувствительной компоненты фотографического слоя при обработке его раствором соли соответствующего благородного металла (Ag, Pd, Au и др.) и 2) непосредственно во время экспонирования светочувствительного слоя (фотолитическое получение). В зависимости от природы ЦСИ могут меняться фотографические характеристики *PD*-процесса.

Интересно рассмотреть влияние активности ФП, а также природы ЦСИ и способа их получения на фотографическую чувствительность, селективность и скорость процесса физического проявления.

Активность ФП задавали разностью окислительно-восстановительных потенциалов ФП: $\Delta E = E_{Me} - E_{Redox}$, где E_{Me} — потенциал системы