

## О ФОТОПЛЕНКАХ ДЛЯ АСТРОНОМИИ И СПЕКТРОСКОПИИ, ВЫПУСКАЕМЫХ КазНИИТехфотопроектом

*М. Д. Мирмильштейн, А. В. Емельяненко*

Разработан комплект астроплёнок типа «РП»: А-500РП, А-550РП, А-600РП и А-700РП — с повышенными разрешающей способностью и коэффициентом контрастности и уменьшенной гранулярностью, что позволяет увеличить информационную способность плёнок. Плёнки различаются между собой спектральной чувствительностью. Разработаны астроплёнки А-500Н и А-600Н со сравнительно низкой относительно плёнок «У» исходной светочувствительностью при длительных выдержках и хорошей сохраняемостью при комнатной температуре. Светочувствительность их при длительных выдержках повышается до чувствительности плёнок типа А-500У и А-600У путем прогревания перед экспонированием. Плёнки могут применяться для фотометрических работ. Выпущены опытные образцы этих плёнок.

There has been worked out a set of photographic films for astronomy of the RP type: A-500RP, A-550RP, A-600RP and A-700RP with increased resolution and gamma and decreased granularity. These characteristics give an increase of the information capacity of the photographic films. These films differ in their spectral sensitivity. There have been worked out photographic films A-500H and A-600H for astronomy with comparatively low reference sensitivity (as compared with U-type films) at long exposures and good stability at room temperature. At long exposures their sensitivity increases up to the sensitivity of the A-500U and A-600U films by heating before exposure. These films may be used in photometry. Phototypes of these films have been already manufactured.

В 1960 г. впервые в нашей стране были выпущены фотоплёнки для астрономии и спектроскопии, однако они обладали сравнительно невысокой светочувствительностью при длительных выдержках. С 1967 г. выпускается комплект из пяти фотоплёнок с повышенной светочувствительностью: А-500У, А-600У, А-660У, А-700У и А-700Ф. Индекс «У» означает «усовершенствованные». Плёнки являются аналогами фотопластинок 103а фирмы Кодак США. Обладая высокой чувствительностью при длительных выдержках, фотоплёнки типа «У» имеют некоторые недостатки: необходимость хранения при низких температурах, выявление полос при длительном хранении.

В фотографической практике, в частности в астрономии, известны различные методы гиперсенсibilизации, целью которых является повышение светочувствительности фотоматериалов при действии света малой интенсивности путем различной обработки перед экспонированием [1—6]. Так, помещение в воду [1] или в раствор азотнокислого серебра, сопровождающееся повышением концентрации ионов серебра в слое, приводит к увеличению светочувствительности при длительных выдержках. Аналогичный эффект вызывает обработка фотослоев парами ртути [2], растворами аммиака [3], аминов, тиосульфата и другими растворителями галоидного серебра [4, 5]. Предварительная кратковременная засветка [1], приводящая к образованию субцентров, которые затем при длительном экспонировании светом малой интенсивности дополняются до проявляемых центров скрытого изображения, также является одним из применяемых методов гиперсенсibilизации. Указанные методы или их сочетание могут

дать увеличение светочувствительности в несколько раз, что, однако, сопровождается ростом вуали. Нагревание на воздухе, в азоте [6], выдерживание в вакууме [7], в атмосфере водорода [8] при разных температурах могут применяться для гиперсенсibilизации некоторых фотослоев.

В нашей лаборатории проводились работы по изучению влияния вакуума, сухого кислорода, сухого воздуха, азота и прогревания на светочувствительность фотопленок при длительных выдержках.

При экспонировании в вакууме при  $p=3 \cdot 10^{-5}$  мм рт. ст. у астропленок типа «У» не происходит роста светочувствительности, кроме А-500У, у которой она возрастает в 1.4—1.6 раза. В сухом кислороде светочувствительность всех фотопленок падает. При выдерживании фотослоев над силикагелем происходит увеличение светочувствительности как при коротких, так и при длительных выдержках.

Нагревание астропленок в атмосфере азота и на воздухе показало, что степень гиперсенсibilизации для пленок А-500У, А-600У и А-660У соответственно равна 1.4, 1.3, 1.1; для пленок А-700У и А-700Ф светочувствительность падает, при этом растет вуаль; для сенсibilизированных пленок в атмосфере азота вуаль растет меньше.

Исследование влияния концентрации ионов серебра в фотослое уровня химического созревания фотоэмульсии на склонность фотопленок к гиперсенсibilизации нагреванием показало, что последняя зависит от вышеуказанных факторов.

Известно [9], что светочувствительность при длительных выдержках растет с увеличением концентрации ионов серебра в фотослое и степени химического созревания эмульсии. Нами было найдено, что при одинаковых условиях прогревания степень гиперсенсibilизации тем ниже, чем выше первоначальная светочувствительность при длительных выдержках и соответственно выше оптическая плотность вуали после гиперсенсibilизации, при этом светочувствительность имеет близкие значения.

Результатом работы в этом направлении явилось создание фотопленок А-500Н и А-600Н, соответственно несенсibilизированной и ортохроматической, со сравнительно низкой светочувствительностью при длительных выдержках относительно пленок типа «У» и хорошей сохраняемостью при комнатной температуре. Индекс «Н» указывает, что пленки следует прогревать перед экспонированием. Их светочувствительность при длительных выдержках можно повысить перед экспонированием в 2.5—3 раза без значительного роста вуали путем прогревания в термостате при температуре 60—70° С в течение 6—8 час. Такие фотоматериалы будут обладать более высоким качеством, фотопленки можно применять для фотометрических работ, хранить их следует при комнатной температуре. По значению светочувствительности для 50 мин. выдержки они близки к астропленкам А-500У и А-600У. Гиперсенсibilизированные пленки следует использовать в течение 1—3 суток после прогревания.

Лабораторные образцы пленок испытывались в Пулковской обсерватории И. И. Брейдо. Испытания показали, что пленки А-500Н и А-600Н, имея хорошую сохраняемость и достаточно равномерную малую вуаль, могут заменить серийно выпускаемые пленки А-500У и А-600У. По способности регистрировать слабые звезды на фоне неба, определяемой в ГАО по методике, разработанной И. И. Брейдо, они также не уступают астропленкам А-500У и А-600У. Опытные образцы выпущены в этом году.

В нашей лаборатории разработан и частично внедрен на Опытном заводе КазНИИтехфотопроект комплект астрономических пленок типа «РП»: А-500РП, А-550РП, А-600РП и А-700РП. Индекс «РП» обозначает, что пленки имеют повышенную по сравнению с ранее выпускаемыми разрешающую способность и изготавливаются на полиэтилентерефталатной основе. Они предназначены для регистрации малоконтрастных объек-

тов небольшой угловой протяженности при астрономических исследованиях. От ранее выпускаемых астропленок они отличаются увеличенной разрешающей способностью, повышенным коэффициентом контрастности, уменьшенной гранулярностью, что позволяет увеличить информационную способность пленок. Их светочувствительность для 50 мин. выдержки равна 10—16 ед. ГОСТа, разрешающая способность 140—155 лин./мм, коэффициент контрастности 3.5—4.0. Оптическая плотность вуали 0.2.

Практические испытания астропленок А-550РП и А-600РП, проведенные на 40-см астрографе «Цейсс» Южной станции ГАИШ (Крым), показали, что в то время как на пленке А-600У была зарегистрирована предельная звездная величина, равная 16, на пленке А-550РП она равнялась 17.5, на пленке А-600РП—17.35. По информационной способности они не уступают зарубежному аналогу IIIaJ.

#### Список литературы

1. Hoag A. A., Miller W. C. Application of photographic materials in astronomy. — *Appl. optic.*, 1969, 8, N 2, p. 2417.
2. Докучаева О. Д., Крауш Л. Я., Перлова Л. В. Гиперсенсбилизация параами ртути. — *ЖНПФК*, 1966, 11, 2, с. 118.
3. Pore T. P., Kirby T. B. Ammonia hypersensibilization of Kodak type I—Z spectroscopic plates. — *J. Opt. Soc. Amer.*, 1967, 57, N 7, p. 151.
4. Allbright G. S. Methods of hypersensitization in Astronomical photography — a state of the art.-review. — *J. Phot. Sci.*, 1976, 24, N 3, p. 115.
5. Вендровский К. В., Шеберстов В. И. Влияние гиперсенсбилизации растворителями галогидного серебра на отклонения от закона взаимозаместимости при низких освещенностях. — *ЖНПФК*, 1958, 3, с. 136, 377.
6. Smith A. G., Schrader H. W., Richardson W. W. Response of type IIIaJ Kodak spectroscopic plates to baking in various controlled atmospheres. — *Appl. optic.*, 1971, 10, N 7, p. 1597.
7. Lewis W. S., James T. H. Effects of evacuation on low intensity reciprocity failure and on desensitization by dyes. — *Phot. Sci. Eng.*, 1969, 13, N 2, p. 54.
8. Babcock T. A., Ferguson P. M., Lewis W. C., James T. H. Chemical sensitization using hydrogen gas. Part II. With other types of chemical sensitization. — *Phot. Sci. Eng.*, 1975, 19, N 4, p. 211.
9. Мейкляр П. В., Шарц В. М., Харитонов З. В. Зависимость светочувствительности фотографических слоев при длительных выдержках от некоторых эмульсионных факторов. — *ЖНПФК*, 1959, 4, № 5, с. 381.