

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Член-корреспондент АН СССР К. В. ЧИБИСОВ и И. М. РАТНЕР

**ЗАВИСИМОСТЬ ФОТОГРАФИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЭМУЛЬСИИ  
ОТ УСЛОВИЙ РЕКРИСТАЛЛИЗАЦИОННОГО ПРОЦЕССА**

Известно, что светочувствительность фотографической эмульсии связана с размерами галоидосеребряных микрокристаллов (1). Однако нельзя утверждать, что это важнейшее свойство эмульсии однозначно зависит лишь от степени дисперсности твердой фазы, т. е. от распределения эмульсионных микрокристаллов по величине. Как было показано ранее (2), химическое созревание в стадии рекристаллизации, т. е. образование внутренних центров, оказывает существенное влияние на фотографические свойства эмульсии.

В настоящей работе изучалась зависимость фотографических свойств от факторов, оказывающих наиболее существенное влияние на рост эмульсионных микрокристаллов. Исследование проводилось на бромосеребряных эмульсиях, которые готовились путем быстрого вливания раствора аммиака серебра (3) в раствор желатины и бромистого калия.

Так как в данном случае сравнение фотографических свойств эмульсий должно производиться с учетом распределения эмульсионных микрокристаллов по величине, то соответствующие кривые строились для каждой исследуемой эмульсии.

Известно, что концентрация избыточного бромидов в первом созревании, изменяя растворимость бромистого серебра, влияет на ход кристаллизационного процесса. Можно думать, что это влияние сказывается не только на размерах эмульсионных микрокристаллов, но и на топографии внутренних центров. Поэтому представлялось интересным выяснить зависимость светочувствительности от избытка бромидов в первом созревании.

На рис. 1 изображены кривые кинетики второго созревания эмульсий, приготовленных при различном избытке бромидов в первом созревании, а на рис. 2 — кривые распределения микрокристаллов по величине для тех же эмульсий.

Приведенные данные указывают, что максимальная светочувствительность не зависит однозначно от размера эмульсионных микрокристаллов. Если эмульсия 2, обладающая наибольшей светочувствительностью, действительно имеет одновременно и больший процент крупных

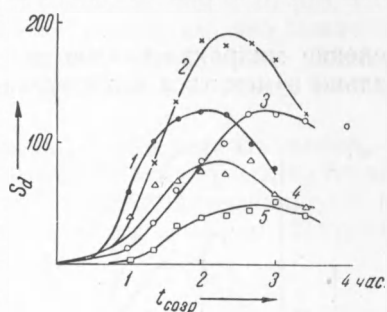


Рис. 1. Кинетика второго созревания эмульсий, приготовленных при различном избытке ионов брома в первом созревании. Избыток брома: 1— $6 \cdot 10^{-3}$  М/л; 2— $21 \cdot 10^{-3}$  М/л; 3— $60 \cdot 10^{-3}$  М/л; 4— $105 \cdot 10^{-3}$  М/л; 5— $400 \cdot 10^{-3}$  М/л

микрористаллов, то, например, эмульсия 1, состоящая из самых мелких кристаллов, вовсе не обладает минимальной светочувствительностью. Таким образом, из полученных результатов можно сделать вывод, что ионы брома в первом созревании оказывают влияние не только путем изменения растворимости бромистого серебра собственно на процесс кристаллизации, но и являются фактором, регулирующим в этой стадии синтеза степень химического созревания — образование внутренних центров.

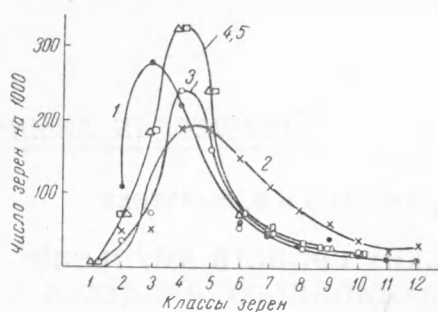


Рис. 2. Кривые распределения микрористаллов по величине при различном избытке ионов брома в первом созревании. Обозначения кривых те же, что на рис. 1

деление микрористаллов по величине, а кроме того, должна была сильно измениться концентрация и топография внутренних центров. По-

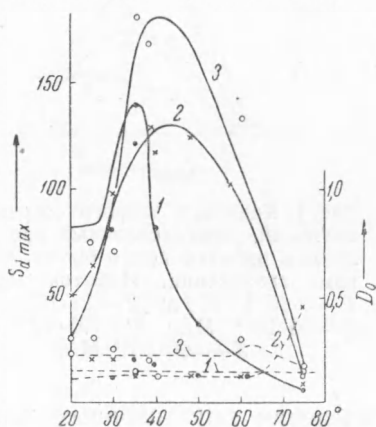


Рис. 3. Зависимость величины максимальной светочувствительности и соответствующей ей плотности вуали от температуры первого созревания. Желатина 479. Концентрация желатины в первом созревании; 1—0,4%, 2—2,5%, 3—4,0%. Сплошные кривые— $S_d \max$ , пунктирные кривые  $D_0$

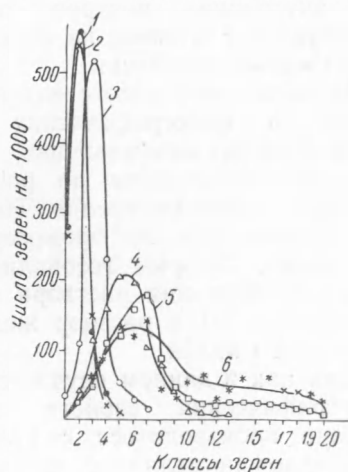


Рис. 4. Кривые распределения микрористаллов по величине при различной температуре первого созревания. Желатина 479, 4%. 1—20°, 2—30°, 3—40°, 4—45°, 5—60°, 6—75°

этому продолжительность созревания во всех опытах была постоянной, а для характеристики эмульсий в каждом случае строилась кривая распределения микрористаллов по величине.

На рис. 3 приведены кривые зависимости величины максимальной светочувствительности и соответствующей ей плотности вуали от температуры первого созревания для эмульсий, приготовленных при различной концентрации желатины, и на рис. 4 — соответствующие кривые рас-

предела микрокристаллов по величине для эмульсий с содержанием желатины в первом созревании 4%.

Полученные результаты полностью соответствуют выводам, сделанным при исследовании влияния ионов брома, и с еще большей убедительностью свидетельствуют о существенной роли внутренних центров в фотографическом процессе. Во всех приведенных случаях в некотором интервале температуры наблюдается значительный рост максимальной светочувствительности, хотя кривые распределения эмульсионных микрокристаллов по величине при этом изменяются не очень сильно.

Исходя из представлений, что для получения максимально возможной для данных условий синтеза светочувствительности в эмульсионных микрокристаллах должна быть создана оптимальная концентрация внутренних центров, можно предполагать, что при низкой температуре химическое созревание проходит настолько медленно, что за время созревания не успевает образоваться достаточное число центров.

С еще большей очевидностью роль внутренних центров сказывается на второй ветви кривых  $\mathcal{Z}$ , соответствующей падению максимальной светочувствительности. Как раз в этом интервале температуры имеет место значительное увеличение размеров эмульсионных микрокристаллов, которое при отсутствии влияния внутренних центров, должно было бы привести к сильному росту светочувствительности. Однако светочувствительность уменьшается в некоторых случаях больше, чем в 10 раз. Видимо, это явление должно быть объяснено только тем, что химическое созревание при высокой температуре вызывает образование большого числа внутренних центров, способных конкурировать с поверхностными за обладание фотоэлектронами.

Таким образом, из приведенных данных можно сделать вывод, что оптимальные фотографические свойства эмульсии могут быть получены с помощью правильного сочетания скоростей рекристаллизационного процесса и химического созревания — процесса образования внутренних центров светочувствительности.

Всесоюзный научно-исследовательский  
кинофотоинститут

Поступило  
10 III 1953

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> К. В. Чибисов, А. А. Михайлова, Кинофотохимпром., № 3, 24 (1937).  
<sup>2</sup> К. В. Чибисов, А. А. Титов, А. А. Михайлова, Тр. НИКФИ, в. 8, 105 (1948);  
И. М. Ратнер, А. А. Титов, ДАН, 80, № 2, 217 (1951). <sup>3</sup> К. В. Чибисов,  
А. А. Михайлова, Авт. свид. № 73274.