

УДК 77.021.11

Б. А. Сечкарев, А. П. Проценко, Ю. Р. Спирина, Т. Ю. Кожухова

ВЛИЯНИЕ ФАЗЫ $\text{AgBr}_{0,96}\text{I}_{0,04}$ НА ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФОТОСЛОЕВ НА ОСНОВЕ ПМК $\text{AgBr}/\text{AgBr}_{0,96}\text{I}_{0,04}$

В настоящее время в фотографической химии большое внимание уделяется системам типа «ядро-оболочка», в особенности, микрокристаллам AgBr с латеральной оболочкой AgBr_xI_y . Но синтезировать систему, которая содержала бы только плоские микрокристаллы (ПМК) с латеральной оболочкой довольно сложно технологически. Поэтому на практике данная эмульсия может включать в себя микрокристаллы различные по галогенидному составу и структуре, такие как: AgBr с латеральной оболочкой AgBr_xI_y ; плоские микрокристаллы AgBr ; плоские микрокристаллы AgBr_xI_y ; микрокристаллы AgBr со сплошной оболочкой AgBr_xI_y . И так как данные системы многокомпонентные, то мы условно назвали их сложными фотографическими системами на основе галогенидов серебра. Такие фотографические

системы необходимо исследовать для того, чтобы определить влияние той или иной составляющей на характеристики, получаемых на основе данных систем, фотослоев. В данной статье представлены результаты работ по исследованию процесса химической сенсibilизации (ХС) сложных фотографических структур на основе плоских микрокристаллов $\text{AgBr}/\text{AgBr}_x\text{I}_y$.

В табл. 1 приведены условия синтеза и ХС ПМК AgBr и ПМК $\text{AgBr}/\text{AgBr}_{0,96}\text{I}_{0,04}$. После проведения синтеза ПМК, химической сенсibilизации полученных фотографических эмульсий и проведения сенситометрических испытаний, по полученным результатам были построены кинетические зависимости для светочувствительности и оптической плотности вуали.

Таблица 1

Условия синтеза и проведения ХС ПМК AgBr и ПМК $\text{AgBr}/\text{AgBr}_{0,96}\text{I}_{0,04}$

№ п/п	ПМК AgBr		№ п/п	ПМК $\text{AgBr}/\text{AgBr}_{0,96}\text{I}_{0,04}$		
	рВг синтеза МЗЭ	$C(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \cdot 10^{-5}$, моль/моль Ag		рВг синтеза МЗЭ	$C(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \cdot 10^{-5}$, моль/моль Ag	$C(\text{KSCN})$, мл/зАг
1	2,0	1,0	10	2,0	2,0	0,4
2		2,0	11		0,5	0,6
3		0,5	12		2,0	0
4	1,9	1,0	13	1,9	2,0	0,4
5		2,0	14		0,5	0,6
6		0,5	15		2,0	0
7	1,8	1,0	16	1,8	2,0	0,4
8		2,0	17		0,5	0,6
9		0,5	18		2,0	0

Затем по полученным экспериментальным зависимостям определяли оптимальные условия ХС, при которых наблюдается максимальный уровень светочувствительности при минимальном уровне вуали. Кинетические зависимости светочувствительности всегда рассматриваются в совокупности с кинетическими зависимостями оптической плотности вуали. Следовательно, обычно для обсуждения результатов химической (или спектральной) сенсibilизации строятся оба типа вышеуказанных кинетических зависимостей. Но можно эти же результаты представить в виде одной зависимости, рассчитав отношение S/D_0 – относительную светочувствительность – что и было нами сделано. Кинетические зависимости S/D_0 представлены на рис. 1 и 2.

На рис. 1 представлена кинетическая зависимость отношения светочувствительности к оптической плотности вуали ПМК AgBr : а) рВг синтеза МЗЭ равен 2; б) рВг синтеза МЗЭ равен 1.9; в) рВг синтеза МЗЭ равен 1.8. На рис. 2 представлена кинетическая зависимость отношения светочувстви-

тельности к оптической плотности вуали ПМК $\text{AgBr}/\text{AgBr}_{0,96}\text{I}_{0,04}$: а) рВг синтеза МЗЭ равен 2; б) рВг синтеза МЗЭ равен 1.9; в) рВг синтеза МЗЭ равен 1.8.

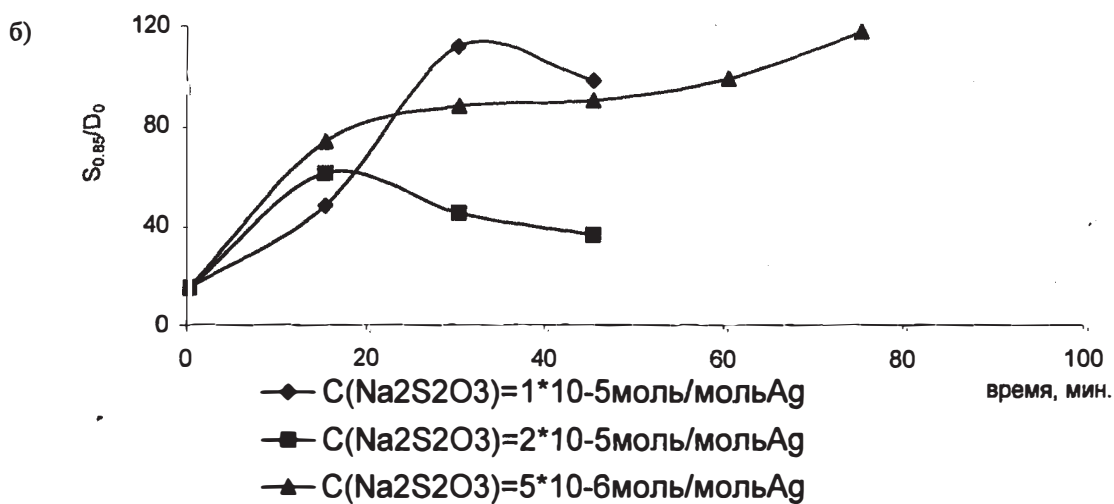
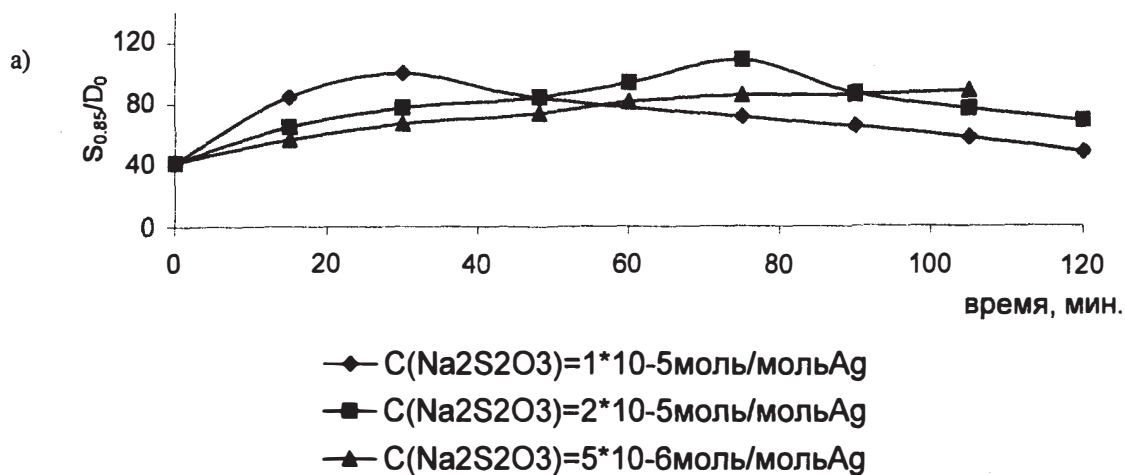
Для каждой полученной зависимости, приведенной на рис. 1 и 2, были установлены максимальные значения S/D_0 . Данные значения, вместе с условиями синтеза и условиями ХС, приведены в табл. 2.

После определения максимальных значений S/D_0 для всех эмульсий и условий проведения ХС, были выбраны условия, отвечающие требованию максимального уровня светочувствительности при минимальной оптической плотности вуали. И на основе полученных данных были построены гистограммы (рис. 3 и 4). На рис. 3 представлена гистограмма для ПМК AgBr , синтезированных при различных значениях рВг синтеза МЗЭ AgBr . На рис. 4 представлена гистограмма для ПМК $\text{AgBr}/\text{AgBr}_{0,96}\text{I}_{0,04}$, синтезированных при различных значениях рВг синтеза МЗЭ AgBr .

Таблица 2

Максимальные значения S/D_0

Рисунок	pВг синтеза МЗЭ	$C(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \cdot 10^5$, моль/моль Ag	$C(\text{KSCN})$, мл/г Ag	Время, мин	S/D_0
1 а)	2,0	1,0	-	30	100
		2,0	-	75	108
		0,5	-	105	89
1 б)	1,9	1,0	-	30	112
		2,0	-	15	62
		0,5	-	75	117
1 в)	1,8	1,0	-	90	89
		2,0	-	105	122
		0,5	-	120	62
2 а)	2,0	0,5	0,6	105	77
		2,0	0,4	90	71
		2,0	0	45	39
2 б)	1,9	0,5	0,6	45	172
		2,0	0,4	60	96
		2,0	0	0	59
2 в)	1,8	0,5	0,6	75	79
		2,0	0,4	75	66
		2,0	0	105	98



в)

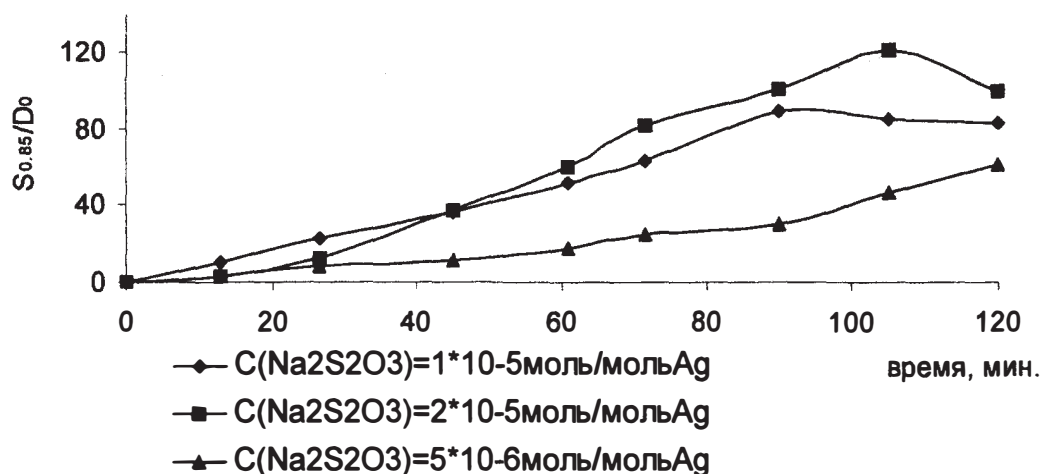
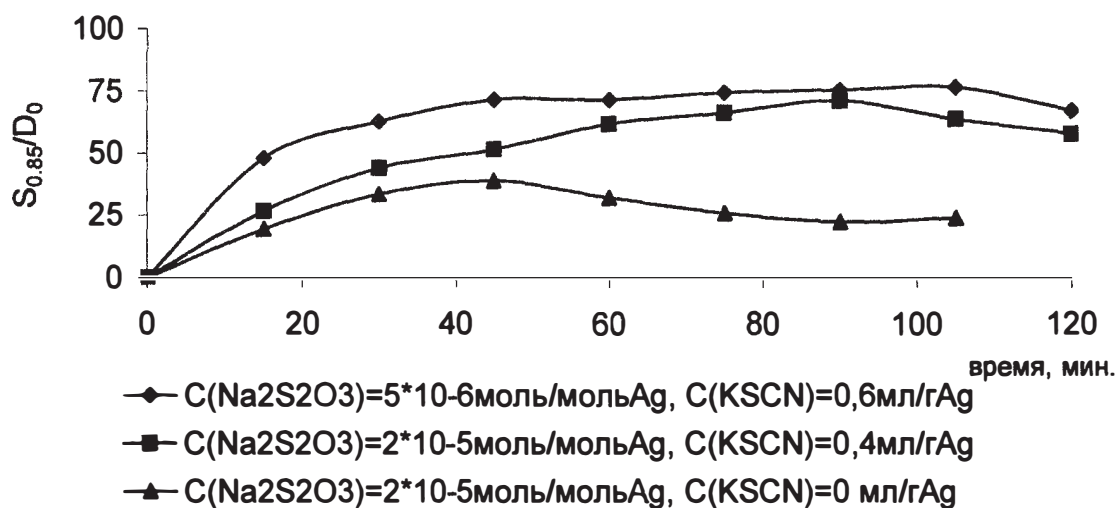
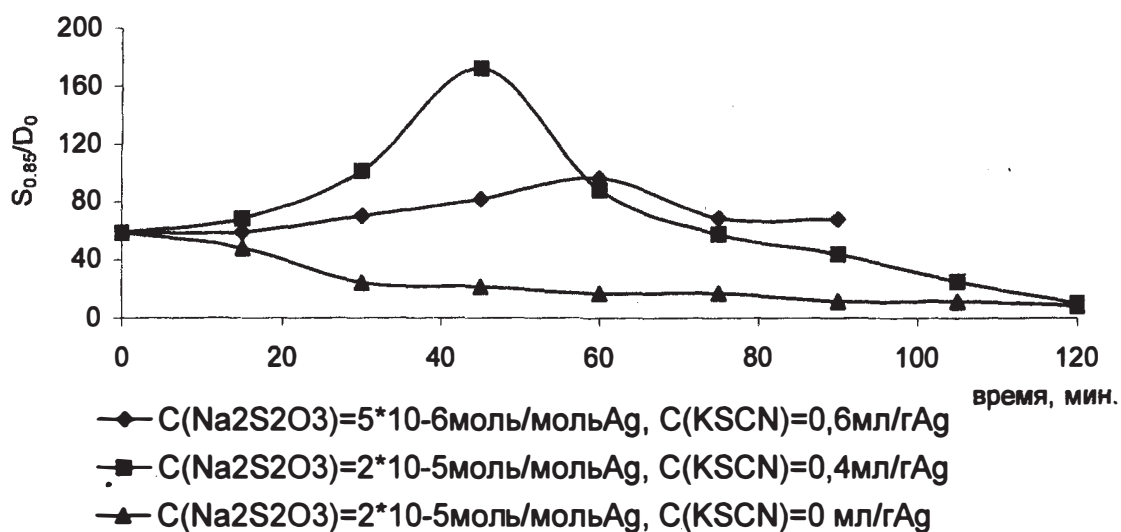


Рис 1. Кинетическая зависимость отношения светочувствительности к оптической плотности вуали ПМК AgBr: а) рВг синтеза МЗЭ равен 2, б) рВг синтеза МЗЭ равен 1.9, в) рВг синтеза МЗЭ равен 1.8

а)



б)



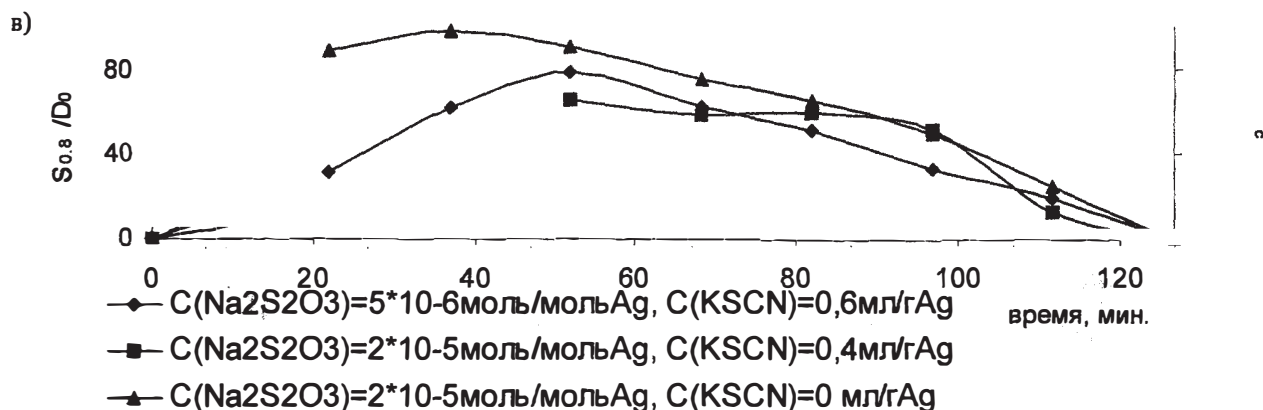


Рис. 2. Кинетическая зависимость отношения светочувствительности к оптической плотности вуали ПМК $\text{AgBr}/\text{AgBr}_{0,96}I_{0,04}$: а) $p\text{Br}$ синтеза МЗЭ равен 2, б) $p\text{Br}$ синтеза МЗЭ равен 1.9, в) $p\text{Br}$ синтеза МЗЭ равен 1.8

Из гистограммы рис. 3 видно, что для эмульсии, синтезированной при $p\text{Br}=2$, с увеличением концентрации тиосульфата натрия (TS) значение S/D_0 увеличивается, такая же ситуация наблюдается и для эмульсии, синтезированной при $p\text{Br}=1.8$. А для эмульсии, синтезированной при $p\text{Br}=1.9$, с увеличением концентрации TS максимальное значение S/D_0 уменьшается. Если же рассматривать всю гистограмму целиком, то можно увидеть, что при концентрациях TS $0,5 \cdot 10^{-5}$ и $1 \cdot 10^{-5}$ с увеличением $p\text{Br}$ синтеза МЗЭ значения S/D_0 сначала увеличиваются, затем уменьшаются, а при концентрации $2 \cdot 10^{-5}$ наблюдается обратная ситуация: значения S/D_0 сначала снижаются, затем возрастают. Следовательно, исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что ПМК AgBr , синтезированные при $p\text{Br}=1.9$, являются наиболее чувствительными к действию света, так как при наименьшей концентрации TS они достигают максимального для себя значения S/D_0 . Последующее увеличение концентрации TS приводит к росту вуали и к снижению значения S/D_0 . Тогда как эмульсии, синтезированные при $p\text{Br}=1.8$ и 2, не достигают своего максимума сразу, а

требуют увеличения концентрации TS. Причем только при четырехкратном увеличении концентрации TS, по сравнению с эмульсией, синтезированной при $p\text{Br}=1.9$, их максимальные значения достигают приблизительно того же уровня.

Из гистограммы рис. 4 видно, что при $p\text{Br}=2$ значения S/D_0 , по сравнению с ПМК бромида серебра, заметно уменьшились, что можно объяснить появлением в системе фазы мелкозернистых кристаллов бромйодида серебра, обладающих низкой светочувствительностью. При $p\text{Br}=1.8$ также происходит уменьшение значений S/D_0 , хотя и не такое большое, что объясняется увеличением уровня вуали, по сравнению с МК бромида серебра. При $p\text{Br}=1.9$ значения S/D_0 достигают своей наибольшей величины за всю серию экспериментов, причем, по сравнению с бромидными МК, максимум достигается при более высокой концентрации TS. Это можно объяснить тем, что МК бромйодида серебра необходимо более сильное сенсibilизирующее воздействие для достижения максимума светочувствительности.

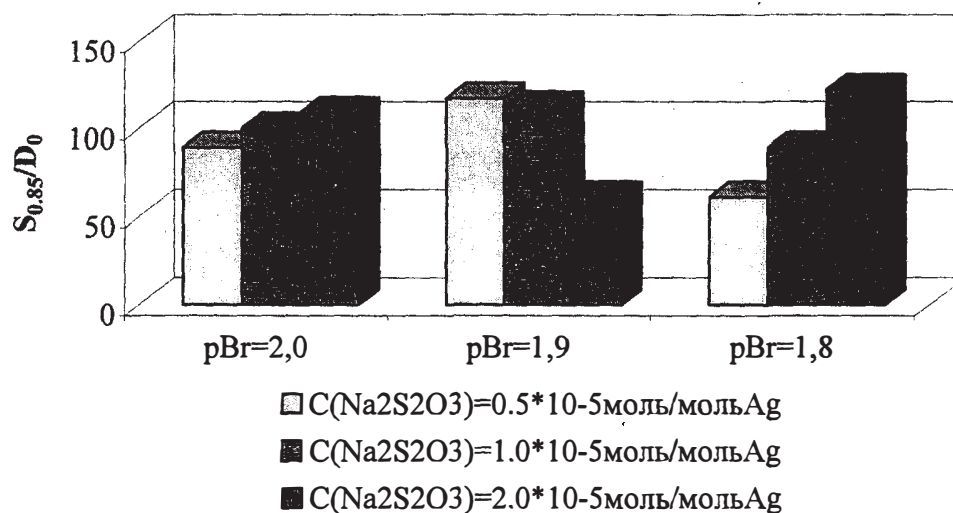


Рис. 3. Оптимальные значения отношения S/D_0 для ПМК AgBr , синтезированных при различных значениях $p\text{Br}$ синтеза МЗЭ

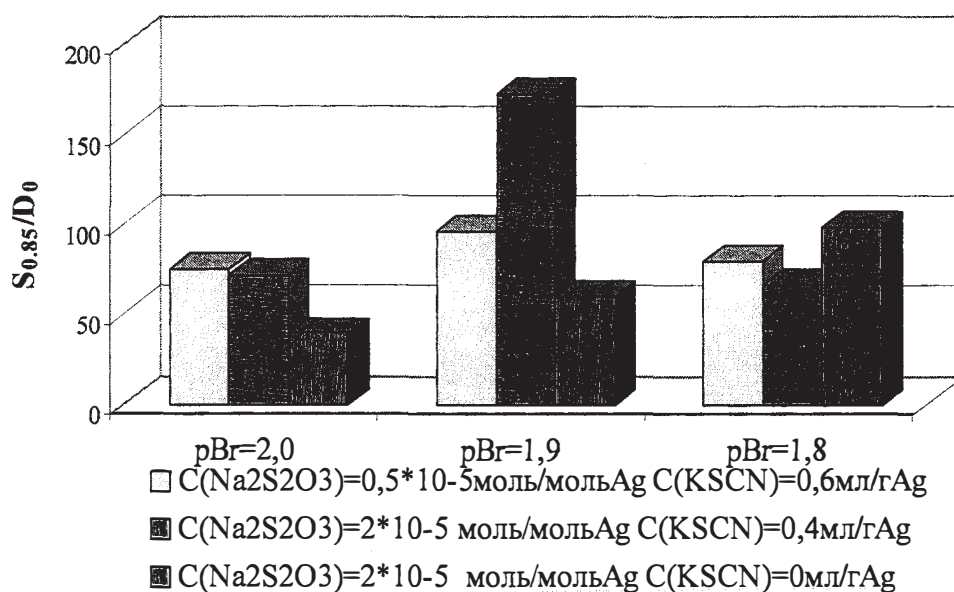


Рис. 4. Оптимальные значения соотношения S/D_0 для ПМК $\text{AgBr}/\text{AgBr}_{0.96}\text{I}_{0.04}$ синтезированных при различных значениях $p\text{Br}$ синтеза МЗЭ

Выводы

1. Изучен процесс химической сенсibilизации ПМК $\text{AgBr}/\text{AgBr}_{0.96}\text{I}_{0.04}$ при различных концентрациях тиосульфата натрия и роданида калия.
2. Показано взаимодействие между фотографическими характеристиками сложных систем и их структурным составом.
3. Определено, что при наращивании МЗЭ $\text{AgBr}_{0.96}\text{I}_{0.04}$ на ПМК AgBr , синтезированные при $p\text{Br}=1,8$, преобладают ПМК AgBr ; $p\text{Br}=1,9$ – преобладают МК типа «ядро-оболочка»; $p\text{Br}=2$ – преобладают ПМК $\text{AgBr}/\text{AgBr}_{0.96}\text{I}_{0.04}$.