

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
Лаборатория высоких энергий
Л.Н.БЕКОВА

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ МЕЛКОЗЕРНИСТОЙ
ЯДЕРНОЙ ЭМУЛЬСИИ ТИПА БР-3 И БР-4
РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ОПТИМАЛЬНЫХ
РЕЖИМОВ ЕЕ ОБРАБОТКИ.

г.Дубна, 1968г.

51-1-4709

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Лаборатория высоких энергий

Л.Н. БЖКОВА

**ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ МЕЛКОЗЕРНИСТОЙ ЯДЕРНОЙ ЭМУЛЬСИИ
ТИПА БР-3 И БМ И РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ОПТИМАЛЬНЫХ
РЕЖИМОВ ЕЕ ОБРАБОТКИ.**

г. Дубна, 1968 г.

Молкозернистые ядерные эмульсии

В последние годы НИКМ выпускает ядерные эмульсии БР-3 и БМ, чувствительные к релятивистским частицам, имеющие меньший диаметр микрокристаллов, чем эмульсия БР-2. Эти эмульсии представляют определенный интерес, так как из-за малого размера зерна могут применяться в условиях большой загрузки частицами. В таблице 1 приведены некоторые данные, характеризующие эти эмульсии. Данные по среднему диаметру микрокристаллов были любезно предоставлены доктором М.Николас из Института Атомной физики, г. Бухарест.

Эмульсии БР-3 и БМ толщиной 400мк облучались релятивистскими частицами и проявлялись в ненаклеенном состоянии. Эмульсия БР-3 проявлялась по методике, принятой в ЛВЗ для обработки эмульсии БР-2 [1]. Эмульсия БМ склонна к образованию дихромической вуали, поэтому ее нужно проявлять в проявителях, обладающих меньшим растворяющим действием. Поэтому для проявления эмульсии БМ был выбран проявитель, разбавленный (обычный проявитель разбавлен в отношении 2:1). При таком проявлении дихромическая вуаль исчезает полностью, слои становятся прозрачными. В таблице 2 приведены данные по плотности сгустков и вуали на нескольких партиях эмульсий БР-3 и БМ, проявленных в ненаклеенном состоянии. Здесь же для сравнения приведены аналогичные данные для эмульсии БР-2.

На молкозернистых эмульсиях изучалась регрессия скрытого изображения. После облучения слои хранились при температурах

Таблица 1

Тип змуть- сим	Средний диаметр микрокристаллов, мк	Средний диаметр проявленного зер- на, мк	Удельный вес, г/см ³	Относительная влажность
БР-2	0,28	0,42-0,46	3,900	1,88
БР-3	0,20	0,33-0,36	3,762	2,54
БМ-	0,14	0,10-0,25	3,690	2,80

Таблица 2

Плотность сгустков и вуаль на змутьсимх БР-2, БР-3, БМ толщиной 400мк, проявлен-
ных в пеннелесном состоянии

Номер и тип змуть- сим	Плотность сгустков на 100мк рентгеновского следа										Вуаль в 1000 мк ²	
	расстояние от матовой поверхности, мк											
	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100	100-120	120-140	140-160	160-180	поверхн. матов.	серед. поверхн. глянец	
БР-2 4823	32,1	33,7	34,1	35,5	36,0	35,4	35,3	35,0	35,6	0,9	0,8	0,9
4870	30,3	31,7	31,9	32,9	31,2	32,3	32,2	33,3	34,4	2,5	1,4	2,4
4917	28,7	31,7	32,5	31,7	31,8	32,2	32,5	32,7	32,7			
5001	27,1	30,3	31,3	31,2	31,4	31,3	30,5	31,1	30,1			
5080	35,7	36,9	37,4	37,4	38,6	36,8	37,6	38,1	36,1	5,1	3,3	3,7
среднее	30,8	33,3	33,5	33,5	33,7	33,8	33,6	34,0	33,8			

Номер и тип эмальсии	Плотность сгустков на 100 мм относительного следа											Удельн. в 1000 мм ³ поверхн. платов. сред. члеников.		
	расстояние от матовой поверхности, мм													
	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100	100-120	120-140	140-160	160-180					
БР-3 4893	26,5	30,6	31,6	32,1	30,7	32,1	31,1	30,5	28,8			3,4	3,0	4,1
4955	31,2	30,8	30,9	34,7	34,1	34,7	33,8	34,1	34,7			1,5	0,8	1,1
4991	27,1	29,3	31,5	32,7	33,7	33,7	32,0	34,3	32,1					
5018	30,9	31,8	32,4	31,3	31,8	31,0	31,4	33,2	32,3			1,0	0,7	0,8
5064	33,0	35,5	36,6	37,6	38,1	37,2	37,2	36,1	33,5					
среднее	29,7	32,2	33,2	33,7	33,7	33,7	33,1	34,0	30,4					
БН 5009	31,2	31,5	31,5	31,8	31,5	30,6	31,2	29,8	29,9			1,4	0,6	0,8
5063	30,0	29,4	29,2	27,8	28,1	27,4	27,1	28,2	28,1					
среднее	30,6	30,5	30,4	29,8	29,8	29,0	29,1	29,0	29,0					

5⁰ и 20⁰ в условиях естественной влажности, в течение 3-х месяцев. На рисунке 1 приведены кривые регрессии для эмульсий БР-3, БМ, а также для БР-2. На эмульсиях БР-3 и БР-2 данные получены на трех партиях эмульсии, на эмульсии БМ - на двух. На оси ординат отложено отношение плотности стустков в данное время хранения к плотности стустков сразу после облучения. Из рисунка видно, что эмульсия БР-3 достаточно стабильна и приближается к эмульсии БР-2. Эмульсия БМ подвержена регрессии в большей степени, особенно при хранении в комнатных условиях. Здесь за месяц хранения теряется половина зерен, через два месяца остается 35% первоначальной плотности следов, что делает эмульсию практически непригодной для просмотра. На эмульсии БР-3 было проверено, как сохраняется чувствительность с течением времени. Было выяснено, что хранение эмульсии в течение 6 месяцев не приводит к изменению чувствительности и вуали.

Фотографическая обработка

Первые опыты по проявлению мелкозернистых эмульсий показали, что эмульсию БР-3 можно проявлять в тех же режимах обработки, что и эмульсию БР-2, тогда как эмульсия БМ требует совершенно иных условий обработки.

При проявлении эмульсии БР-3 в наклеенном виде были испытаны некоторые режимы, применяемые для проявления эмульсии БР-2. Наклеивание слоев до обработки проводилось по методике ЛБЗ [2]. В качестве проявляющих веществ применялись амидол и 4-аминопиразолон (5) [3] [4].

Слой проявлялись с применением "сухой" и "мокрой" тепловой стадии. На рисунке 2 представлены кривые плотности следов на глубине слоя на эмульсии БР-3 (здесь же для сравнения показаны аналогичные кривые, полученные на эмульсии БР-2). Наилучшие результаты получаются при проявлении в амидоловом проявителе, имеющем $pH = 6,7$ и в 4-аминопирразолоновом проявителе, имеющем $pH = 7,0$. Применение более кислых проявителей ($pH = 6,4$ для амидола и $pH = 6,7$ для 4-аминопирразолона) (5) приводит к снижению плотности сгустков на 10-15%.

Хорошие результаты получаются при проявлении эмульсии БР-3 с "мокрой" тепловой стадией. Но этот метод не всегда приемлем при проявлении эмульсии БР-3, так как на некоторых партиях слоев, проявленные этим способом, оказались окрашенными в желтый или оранжевый цвет. Окраска не связана с ростом зерновой вуали, вуаль возрастает незначительно (от 1,0 до 1,5 зерен на 1000мкм^2). Вероятно, окраска связана в данном случае с появлением дихроической вуали. Дихроическая вуаль возникает также при проявлении слоев проявителями с увеличенным содержанием проявляющего вещества и сульфита.

На некоторых партиях эмульсии БР-3 были испытаны решения, с помощью которых можно было бы снизить или совсем устранить дихроическую вуаль: 1) проявление в более разбавленных проявителях; 2) проявление в проявителях, содержащих уменьшенное количество сульфита; 3) проявление в амидол-пирогалловом проявителе, рекомендованном для проявления эмульсии БР-2 [5].

Действительно, все эти методы приводят к снижению или даже полному исчезновению дихроической вуали, но одновременно происходит снижение плотности следов. Уже при проявлении в проявителях, разбавленных в отношении 2:1, происходит снижение плотности на 8-10%. Примерно на такую же величину снижается плотность при применении амидол-пирогаллолового проявителя. Но, несмотря на это, режимы можно рекомендовать для проявления с целью снижения дихроической вуали.

Как уже указывалось выше, эмульсия БИ в значительной степени подвержена образованию дихроической вуали, поэтому для ее обработки в наклеенном виде были применены вышеописанные режимы, способствующие снижению дихроической вуали. На рисунке 3 приведены кривые плотности следов на эмульсии БИ, проявленной вышеописанными способами. Здесь лучший результат получается при проявлении амидол-пирогаллоловым проявителем, в этом случае дихроическая вуаль почти не возникает, слои прозрачны и легко просматриваются под микроскопом.

Фиксирование, промывка, смартовая сушка эмульсий БР-3 и БИ проводились по принятой в ЛВО методике обработки эмульсий БР-2 НИКИИ.

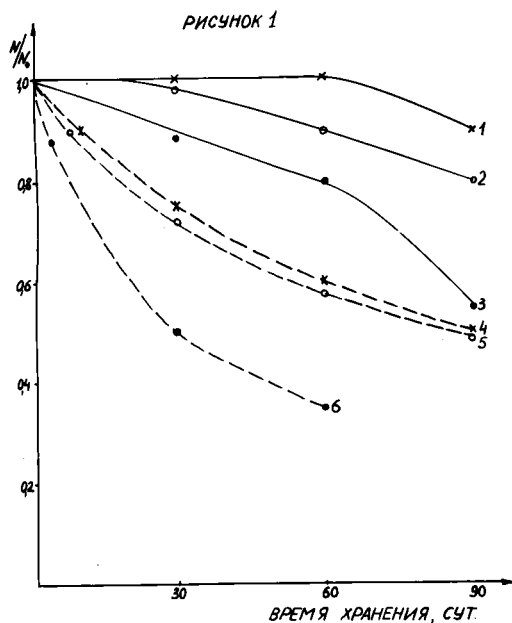
В ы в о д ы

1. Выпускаемая в НИКИИ мелкозернистая эмульсия БР-3 может с успехом применяться в тех же физических экспериментах, что и эмульсия БР-2, так как по ряду своих свойств (зависи-

ность чувствительности от времени хранения, регрессия, плотность ступок и вуаль, равномерность проявления на глубине) она аналогична эмульсии БР-2.

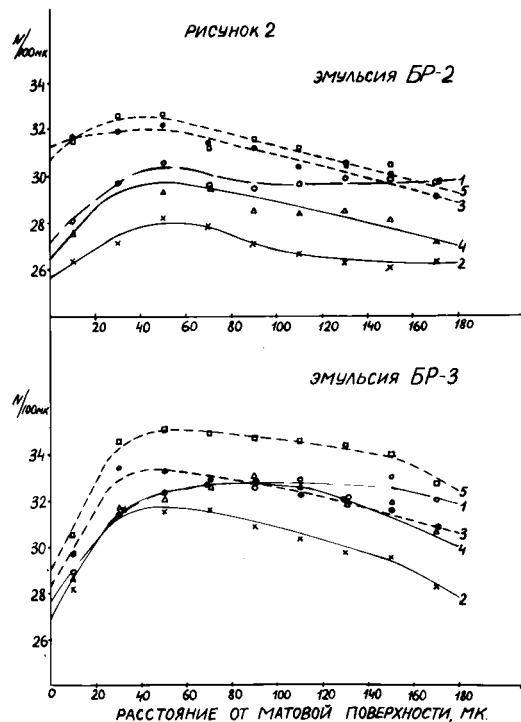
2. Эмульсия БР-3 может быть проявлена теми же методами, что и эмульсия БР-2. Кроме того, для устранения возникающей иногда дихроической вуали можно применять разбавление амидо-новые или амидол-пирогаллоловые проявители.

3. Из-за повышенной регрессии следов на эмульсии БМ она может применяться в ограниченном числе экспериментов, а именно в тех случаях где продолжительность облучения невелика.



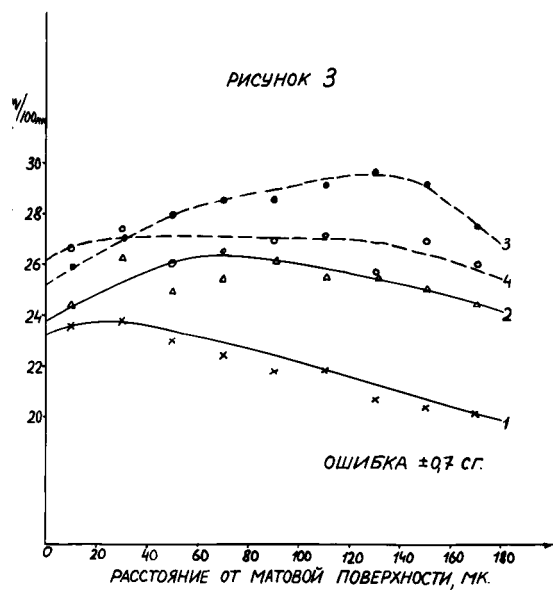
Регрессия на эмульсиях БР-2, БР-3 и БМ.

- 1 - эмульсия БР-2, хранение при 5°C.
- 2 - эмульсия БР-3, хранение при 5°C.
- 3 - эмульсия БМ, хранение при 5°C.
- 4 - эмульсия БР-2, хранение при 20°C.
- 5 - эмульсия БР-3, хранение при 20°C.
- 6 - эмульсия БМ, хранение при 20°C.



Плотность сгустков на эмульсиях БР-2 и БР-3.

- 1 - слои проявлены в ненаклеенном состоянии, проявитель амидоловый.
- ×— 2 - слои проявлены в наклеенном состоянии, проявитель амидоловый, теплая стадия "сухая".
- 3 - слои проявлены в наклеенном состоянии, проявитель амидоловый, теплая стадия "мокрая".
- △— 4 - слои проявлены в наклеенном состоянии, проявитель аминопирозолоновый, теплая стадия "сухая".
- 5 - слои проявлены в наклеенном состоянии, проявитель аминопирозолоновый, теплая стадия "мокрая".



Перфо

Ч. II, I'

Плотность сгустков на эмульсии БМ.

- x — 1 - слои проявлены в наклеенном состоянии, проявитель амидоловый.
- Δ — 2 - слои проявлены в наклеенном состоянии, проявитель амидол-пирогаллоловый.
- - - ● - - - 3 - слои проявлены в ненаклеенном состоянии, проявитель амидол-пирогаллоловый.
- - - ○ - - - 4 - слои проявлены в ненаклеенном состоянии, проявитель амидоловый

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранова Л.Г. Препринт ОИИИ № 1022, 1962г.
2. Лопина, Попова. ПТЗ, 1957, 4, 92.
3. Баранова Л.Г. Сборник сообщений на рабочем совещании по химико-технологическим вопросам эмульсионной методики. Дубна, 1964г.
4. Бокова Л.Н. Сборник сообщений на рабочем совещании по химико-технологическим вопросам эмульсионной методики. Дубна, 1964 год
5. Перфилов, Новикова и др. УИЗ XII, 1966г.