

22

14  
Б24



# ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Лаборатория высоких энергий

---

Л.Г. Баранова

1022

ОБРАБОТКА ЭМУЛЬСИОННЫХ КАМЕР  
НА ПРОЯВОЧНОЙ УСТАНОВКЕ ЛВЭ

Дубна 1962 год

Л.Г. Баранова

1022

**ОБРАБОТКА ЭМУЛЬСИОННЫХ КАМЕР  
НА ПРОЯВОЧНОЙ УСТАНОВКЕ ЛВЭ**

**Объединенный институт  
ядерных исследований  
БИБЛИОТЕКА**

Дубна 1962 год

В настоящей работе обобщен опыт фотохимической обработки значительного количества эмульсионных камер на проявочной установке Лаборатории высоких энергий за 1980 и начало 1981 г. /1/.

Были поставлены специальные опыты с целью проверки принятых технологических режимов и принципиальных решений, положенных в основу конструкции отдельных узлов аппаратуры. Камеры собирались из эмульсионных слоев типа "Р" толщиной 400 мк трехкратного дублирования /  $t^{\circ}$  сползания  $74^{\circ}\text{C}$  /, изготовленных в НИКФИ и на заводе технических фотопластинок. Для одной из камер были использованы эмульсионные слои с повышенным значением  $pH$ , изготовленные на заводе технических фотопластинок /2/, и один раз камера была собрана из эмульсии 7-кратного дублирования /  $t^{\circ}$  сползания  $98^{\circ}\text{C}$  /. В большинстве случаев эмульсия до облучения хранилась в полиэтилене под слоем бетона толщиной 7,5 м. Срок хранения с момента выпуска и до облучения не превышал одного месяца; за исключением эмульсии 4188, которая хранилась 2,5 месяца. Камеры облучались на ускорителях ОИЯИ релятивистскими протонами или  $\pi^{-}$ -мезонами под углом  $1-3^{\circ}$ . Для оценки результатов обработанные слои просматривались под микроскопом МБИ-3 с увеличением  $1350^{\times}$ , определялась плотность сгустков на 100 мк длины следов релятивистских частиц по всей толщине эмульсионного слоя /  $N$  / 100 мк/. Усреднение велось по зонам сухого проявленного слоя толщиной 10 мк. В каждой зоне слоя насчитывалось 400 сгустков. Для каждой задачи из одной партии эмульсии просматривалось 3 слоя, обработанных одновременно в одинаковых условиях, затем полученные данные усреднялись. Ошибки измерений рассчитывались, как среднее квадратичное отклонение для всех значений одного режима. Кроме плотности сгустков на эмульсионных слоях определялась вуаль /число зерен вуали в объеме  $10^{-9}\text{ см}^3$  / в трех зонах: у поверхности слоя, в середине и у стекла на глубину 25-30 мк. На всех эмульсиях вуаль была небольшой и не мешала прослеживанию следов /у поверхности слоев значение вуали не превышало 3 зерна/ $10^{-9}\text{ см}^3$ , в середине и у стекла - 1,5 зерна / $10^{-9}\text{ см}^3$ /. Всего было исследовано 9 партий эмульсии НИКФИ /128 слоев/ и 5 партий завода технических фотопластинок /36 слоев/. Максимальное количество слоев, просмотренных из одной и той же партии эмульсии, 30. Результаты измерений показывают, что эмульсионные слои одной партии одинаковы по чувствительности. Все камеры обрабатывались с предварительной наклейкой эмульсионных слоев на стекло по принятому в ЛВЭ режиму /табл.1/. Наклеивание производилось по методике, описанной в /3/. Многочисленные испытания эмульсионных слоев, проводимые без предварительного наклеивания, показывают, что их матовая, верхняя сторона; как правило, имеет меньшую чувствительность чем глянцевая. При этом участок с пониженной чувствительностью занимает приблизительно четвертую часть толщины слоя /рис. 1 и табл. 1/. Эти данные согласуются с данными работы /4/. По этой причине слои наклеиваются на стекло глянцевой стороной, что обеспечивает более равномерное проявление по толщине слоя /рис. 2/. В тех случаях, когда слои были наклеены на стекло менее чувствительной стороной, равномерность проявления была значительно хуже /рис. 3/. Эмульсия 4101 была 7-кратного дублирования /  $t^{\circ}$  сползания  $98^{\circ}\text{C}$  /, по равномерности проявления

слои этой эмульсии не отличались от слоев 3-х кратного дублирования эмульсий 4224 и 4177 /рис. 3/. О равномерности проявления слоев эмульсии с повышенным  $pH$  трудно судить по одной камере /рис. 2/. Одно из основных требований, предъявляемых к фотографической обработке эмульсионных камер - воспроизводимость проявления всех слоев камеры. В ходе эксплуатации установки с этой точки зрения были проверены все ее основные узлы. На всех мокрых стадиях обработки вплоть до фиксирования эмульсионные слои располагаются этажерочным способом один под другим. Расстояние между слоями 1,5 см, всего по высоте помещается 12 слоев. Существенной разницы в проявлении слоев, лежащих на верхних и нижних полках этажерки, обнаружено не было /рис. 4/. На теплой сухой стадии проявления слои полиэтиленом не покрывались. Существенной разницы в проявлении слоев, покрытых полиэтиленом и не покрытых, также не обнаружено (рис. 5).

Фиксируются слои в кюветах размером 700 x 462 мм, скоростью подачи раствора в кювету 8-9 л/час. Через 1 см<sup>2</sup> сечения слоя за 1 час проходит 0,13 л фиксажа. Слои, лежащие в начале кюветы и в конце, имеют одинаковую плотность сгустков на следах /рис. 6/. Были обследованы слои из одной и той же партии эмульсии, проявленные в разные дни /рис. 7/. Равномерность проявления по глубине и плотность сгустков на следах релятивистских частиц на этих слоях одинаковы.

На основании приведенных результатов измерений можно сделать следующие выводы:

1. Аппаратура для фотографической обработки эмульсионных камер с точки зрения воспроизводимости условий обработки отдельных слоев является вполне надежной.
2. Эмульсионные слои, наклеенные к стеклу более чувствительной стороной, имеют удовлетворительную равномерность проявления по глубине на участке 60-160 мк от поверхности / на этом участке плотность сгустков снижается к стеклу не более чем на 5% / и достаточную плотность сгустков на поверхностях, чтобы делать переходы.
3. Рост плотности сгустков на этих слоях от поверхности и до 60 мк обусловлен качеством эмульсии. Постепенное снижение плотности сгустков от 60 мк к стеклу зависит от процесса проявления.

В заключение необходимо отметить, что равномерность проявления и плотность сгустков на слоях эмульсионных камер, обработанных в нашей лаборатории, аналогичны значениям, получаемым в других лабораториях на наклеенных слоях тип Р толщиной 400 мк<sup>/4,5/</sup> и на слоях G - 5 толщиной 600 мк<sup>/6,7/</sup>.

Автор считает своим долгом поблагодарить Л.Н. Бокову и А.К. Попову за помощь в проведении измерений, а также С.И. Любимова за советы при изложении материала.

## Л и т е р а т у р а

1. В.И. Баранов. Доклад на рабочем совещании по вопросам фотохимической обработки эмульсионных камер. Октябрь 1959 г. Дубна.
2. Д.М. Самойлович, Е.С. Баринава, А.А. Власов, О.П. Юхновская. Журнал научн. и прикл. фотогр. и кинематогр. 1960 г., 2, 142.
3. Н.А. Лонина, А.К. Попова. ПТЭ 1957, 4, 92.
4. Д.М. Самойлович, Е.С. Баринава, А.А. Власов, О.П. Юхновская. Журнал научн. и прикл. фотогр. и кинематогр. 1960, 1, 56.
5. H. Engelhardt, I. Hauser and K. Krecker U., Nuclear Instr. Methods, 1960, 1, 55.
6. J.E. Hooper, E. Dane-Jensen, E. Bl. Neergaard Nuovo Cimento Suppl. 15, 211 (1960).
7. B. Jongejans, Nuovo Cimento, 16, 625 (1960).

Рукопись поступила в издательский отдел  
25 июня 1962 года.

ТАБЛИЦА I

режим обработки эмульсионных слоев тип Р

толщиной 400μ

Стадии обработки	Продолжительность стадий для б/п слоев в минутах	Продолжительность стадий для накл. слоев в минутах
1 Пропитывание дистиллированной водой при температуре 2-5°C	75	150
2 Пропитывание проявителем при температуре 2-5°C	75	150
3 Сухое проявление при температуре 24°C	40 на стекле под полиэтиленом	40 на воздухе
4 Стопанна (0,5% раствор уксусной кислоты) при температуре 2+5°C	60 оттирание поверхностного налета	60
5 Промывка дистиллированной водой при температуре 2-5°C	60	60
6 Фиксирование при температуре 5-7°C	до просветления ~12 часов	до просветления ~30 часов
Фиксаж циркулирует в замкнутом объеме. Начинается фиксирование в свежем фиксаже. Конечная концентрация <i>Ag</i> 7 г/л		
7 Постепенное разбавление фиксажа и промывка водопроводной водой при температуре 5-7°C	24 часа Конец промывки определяется по пробе на перманганат	60 часов
8 Спиртовая сушка в растворах 30%, 50%, 70% с добавлением 5% глицерина	по 1 часу в каждом растворе	по 3 часа в каждом растворе
9 Досушка на воздухе		

Состав проявителя: Сульфит натрия безводный 12 г.  
 Амидол 3 г.  
 Лимонная кислота 1 г. для б/п рН=6,7  
 2 г. для накл. слоев рН=6,4  
 Вода дистиллированная до 1 литра

Состав фиксажа: 30% раствор гипосульфита с добавлением сульфита натрия и метабисульфита калия до рН=6,2-6,4.

Плотности сгустков /  $N$  / 100 мк / на различных глубинах слоев.

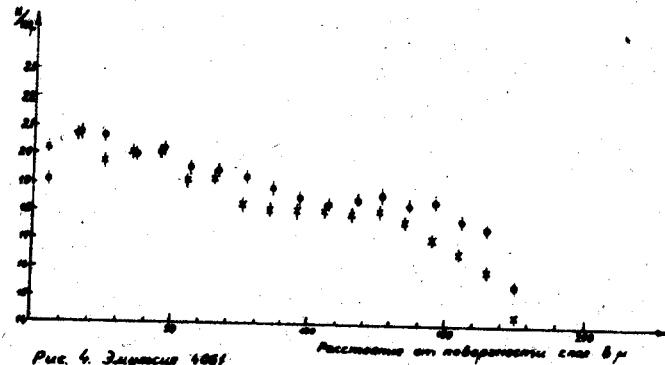
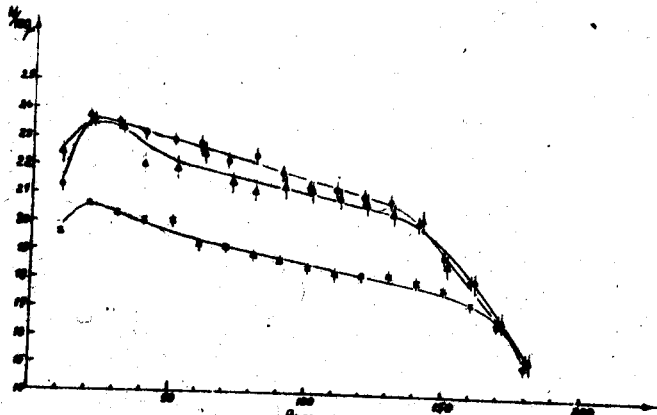
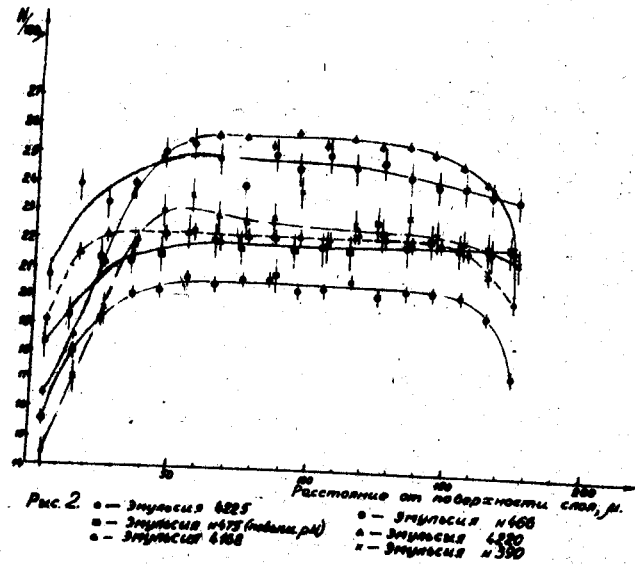
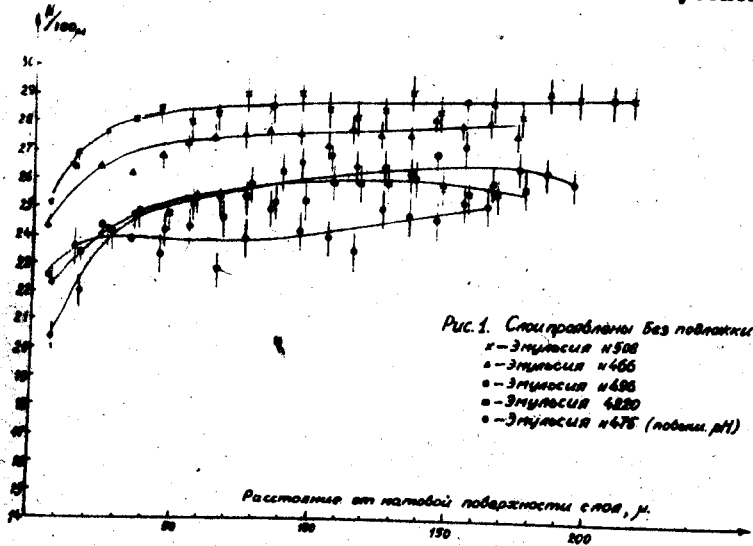


Рис. 3. Слои обработаны повязкой верхней стороной к стеклу.

Рис. 4. Эмульсия 4081

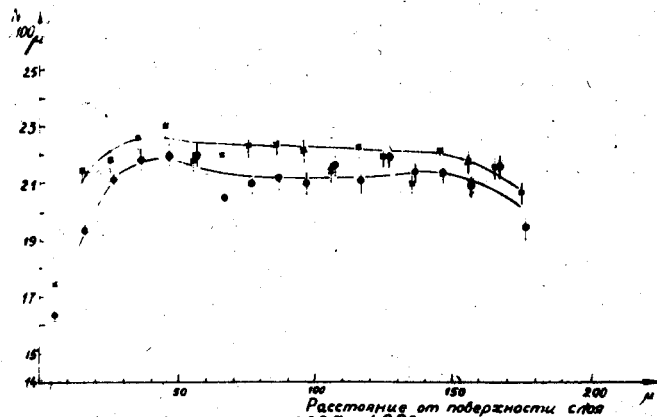


Рис. 5. Эмульсия 4225 и 4220

- x - Слои, находившиеся на тёплой стадии проявления под полиэтиленом.
- o - Слои, находившиеся на тёплой стадии проявления на воздухе.

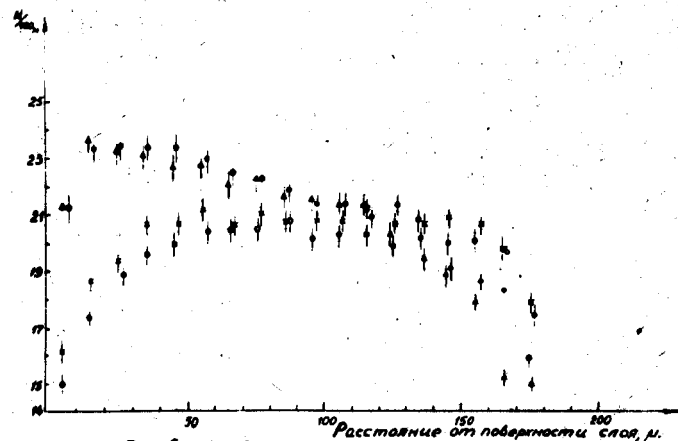


Рис. 6.

- x - Эмульсия 4226
- o - Эмульсия 4225
- x - Слои во время фиксирования лежали в начале фиксажной кюветы.
- o - Слои во время фиксирования лежали в конце фиксажной кюветы.

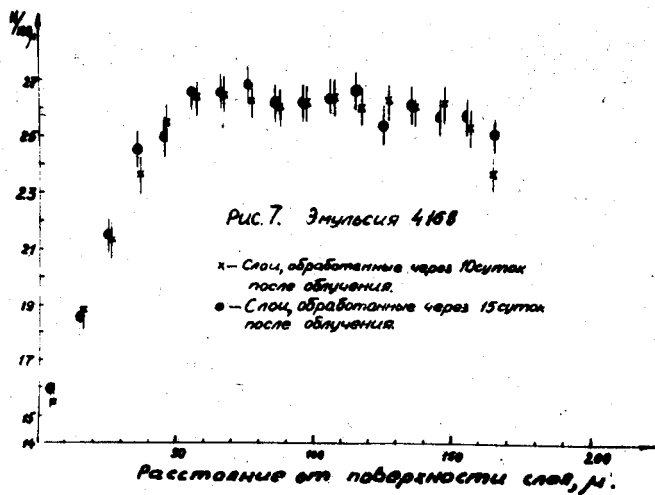


Рис. 7. Эмульсия 4168

- x - Слои, обработанные через 10 суток после облучения.
- o - Слои, обработанные через 15 суток после облучения.