

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМА ПРОЯВЛЕНИЯ ДЛЯ НЕКОТОРЫХФОТОЭМУЛЬСИЙ "ОРВО" И "КОДАК"

В. Цинцаров, А. Георгиева, Н. Вълканов

I.. Эмульсии "ОРВО"1. Введение

Процессы фотографической обработки астрономических фотоматериалов всегда вызывают повышенный интерес со стороны астрономов-наблюдателей и часто становятся объектом оживленных дискуссий. Причиной этому является огромная ответственность этого этапа обработки астрономических фотоматериалов. В большой степени от него зависит эффективность работы телескопов на которых применяются астрономические фотопластины. Большое разнообразие используемых режимов обработки и, в особенности, различные применяемые проявители в определенной степени затрудняет выбор наиболее эффективных способов обработки. Так например, в различных обсерваториях в мире с успехом применяются проявители MPP-2, D-19, D-76, R-09 и др. По своим свойствам эти проявители различаются в значительной степени, при этом каждый из них имеет свои достоинства и недостатки. Обычно проявители проявляют в наибольшей степени свои достоинства для ограниченного круга фотоэмульсий, так что правильный выбор оптимальной комбинации фотоэмульсия-проявитель-режим обработки, имеет решающее значение для качества полученных фотографий. По этой причине очень полезно знать какие свойства имеет определенный проявитель при его применении к данному типу эмульсии и при изменении режима проявления /время проявления, температура и др./. Результаты, которые получаются в данной комбинации зависят от ряда факторов, в число которых входят характеристики и неизменность химикалов, из которых состоит проявитель, форма, размер и количество пластинок проявляемых одновременно /Милер1971/ и др. Кроме того, имеет значение ряд факторов, отражающих

конкретные условия в каждой фотолaborатории, в том числе способ проявления — вручную или машиной, интенсивность размешивания и количество проявителя и др.

Все эти соображения вызывают необходимость в каждой обсерватории, в соответствии с конкретными условиями, выбрать оптимальный режим обработки экспонированных фотоэмульсий.

Мы провели исследование трех из числа наиболее часто употребляемых проявителей MWP-2, D-19 и A-71 для нескольких типов фотоэмульсий фирмы "ОРВО", которые используются в нашей обсерватории: ZU-21, ZP-3 и KP-1.\* Конкретнее мы хотели получить информацию о том как изменяются некоторые фотометрические характеристики с изменением времени проявления.

Для всех трех типов эмульсий, фирма "ОРВО" рекомендует применение проявителя A-71 при времени проявления 5–8 мин. В отношении двух других проявителей в литературе практически отсутствуют каких либо данных в сочетании с фотоэмульсиями типа "ОРВО" /Рожковски 1975, Хюгнер и Цинер 1978, Маркс 1978/. Нас интересовали изменения относительной чувствительности, контраста и химической вуали. К сожалению, мы не смогли оценить с необходимой точностью изменение зернистости с тем, чтобы получить надежные выводы о влиянии проявителей на этот параметр.

## 2. Методика исследования

— Проявитель A-71 использовался разфасованный, производства фирмы "ОРВО", а проявители MWP-2 и D-19 составлялись по следующим рецептам:

| <u>MWP-2</u>             |         | <u>D -19</u>             |       |
|--------------------------|---------|--------------------------|-------|
| Вода /50°C/              | 0.75л   | Вода /50°C/              | 0.5л  |
| Сульфит натрия безводный | 105.0 г | Метол                    | 0.5г  |
| Гидрохинон               | 10.0 г  | Сульфит натрия безводный | 96.0г |
| Фенидон                  | 0.4 г   | Гидрохинон               | 9.0г  |

|                 |         |                 |       |
|-----------------|---------|-----------------|-------|
| Бензотриазол    | 0.6г    | Сода безводная  | 48.6г |
| Бромистый калий | 2.0г    | Бромистый калий | 5.0г  |
| Сода безводная  | 19.3г   | Фенидон         | 1.5г  |
| Вода            | до 1.0л | Вода            | до 1л |

- Вода применялось только дистиллированная
- Время экспозиции ступенчатого отслабителя на испытываемых пластинок составляло 5 мин.
- Температура проявления поддерживалось в пределах  $20^{\circ}\text{C} \pm 0.2^{\circ}$
- Измерения тест-пластинок проводились на шнелл-фотометре. При этом результаты получаются в регулярных плотностях, в которых представлены и характеристические кривые.

### 3. Результаты

На рис 1,2 и 3 представлены характеристические кривые исследованных эмульсий, проявленных в трех проявителях, а также, кривые отражающие изменения контраста. Поскольку на шнелл-фотометре нельзя практически достаточной точностью измерять плотности, превышающие 2D, то на рисунках показаны только участки характеристических кривых ниже этой плотности.

По рис.4 показывающих относительное изменение чувствительности и роста химической вуали можно категорически заключить, что проявитель МWR-2 дает наилучшие результаты и для трех типов эмульсии. Он в наибольшей степени реализует чувствительность эмульсии давая в то же время наименьшую вуаль. Интересно отметить, что оптимальные в отношении чувствительности и вуали, результаты получаются при весьма длительных временах проявления-в пределах 20-24мин. Следует также, иметь в виду, что контраст при проявлении МWR-2 получается наивысшим.

Проявитель А-71 также в значительной степени реализует чувствительность фотоэмульсии, хотя и уступает по этому параметру проявителю МWR-2, а в тоже время дает более высокую химическую вуаль. Можно рекомендовать применение этого проявителя при времени обработки в нем 8 мин. при  $20^{\circ}\text{C}$ , учитывая, как дополнительное достоинство

и его доступность в расфасованном виде.

Из предоставленных графиков видно, что **D-19** дает наиболее низкие показатели и по нашему мнению, его применение для данных типов эмульсий нельзя считать оптимальным.

На базе полученных данных можно сделать вывод, что применение проявителя **MWP-2** для обработки фотоэмульсий производства фирмы "ОРВО", которые мы исследовали, можно считать более целесообразным, чем использование двух других проявителей, подвергнутых испытаниям.

---

\* Последний тип эмульсий не принадлежит к числу астрономических, однако нашей целью было проверить возможности их применения для астрономических целей.

## II. Эмульсии "КОДАК"

Аналогично исследованию для эмульсий фирмы "ОРВО" описанному в раздел I, изучено также и поведение эмульсий фирмы "КОДАК", при изменении времени проявления в проявителях **D**-19 и **MWP**-2. Целью исследования является проверка результатов, полученных в конкретных условиях нашей обсерватории. Кроме того, рецептура проявителя **MWP**-2, применяемого у нас в раздел I / слегка отличается от предложенной Дифлеем /1968г/. Испытаниям<sup>у</sup> были подвергнуты астрофотоэмульсии 103а-0, IIa-0, 103а-**D**, IIa-**D**, 103а-**F** и IIIa-**J**. Также как и в работе I, мы стремились получить информацию о том, как изменяются некоторые фотометрические величины в зависимости от времени проявления. Метод работы аналогичен описанному в первой части работы.

### Результаты

Полученные результаты представлены в графическом виде: на рис. **5** показаны характеристические кривые, а на рис. **6** - относительное изменение чувствительности и уравнения химической вуали. Наши эксперименты показывают, что в отношении чувствительности, проявитель **MWP**-2 не дает наилучшие результаты для всех эмульсий. У эмульсий 103а-0 и 103а-**F** чувствительность достигаемая в проявителе **MWP**-2, приблизительно совпадает с чувствительностью получаемой при проявлении в течении 5 мин. в **D**-19. Что же касается эмульсии IIIa-**J**, то результаты, получаемые при проявлении в **D**-19 значительно лучше. Последнее совпадает с результатами, полученными и другими авторами /Милер 1978/, которые рекомендуют для проявления эмульсий IIIa-**J** и IIIa-**F** применять проявитель **D**-19.

В отношении уровня химической вуали в большинстве случаев, **MWP**-2 /при проявлении 9 мин./ дает лучшие результаты, хотя в некоторых случаях величины вуали практически совпадают.

Что касается контраста, заметно, что для двух проявителей результаты получаются различными, при этом MWP-2 дает более высокий контраст за исключением эмульсии 103a-D.

На базе этих тестов в итоге мы имели возможность произвести сравнение чувствительности эмульсий ZU-21, IIa-0 и 103a-0 около длины волны 425 нм, поскольку условия их экспонирования были идентичны. На рис. 3, представлены соответствующие характеристические кривые /проявитель MWP-2/, которые показывают что эмульсии ZU-21 превосходит по чувствительности подобные по спектральным характеристикам эмульсии "КОДАК" IIa-0 и 103a-0. Подобные результаты получены и в работах Зиховой и Крайчева /1980г/ при других временах экспозиции.

Результаты настоящего исследования позволяют прийти к выводу, что проявитель MWP-2 можно принять в качестве оптимального и для нашей обсерватории, за исключением обработки эмульсии IIIa-J, для которой рекомендуется применение проявителя D-19.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Diffley J.A. 1968 Astron. J. 73 No 9
2. Högnér und Ziner, Tautenburg. Nachr., Bd.299 H.3(1978)
3. Marx S. Astronomical photography 1978.
4. Miller Wm.C. Hale Observatory Photographic Manual, Hale Observatories, Pasadena, Calif, 1977/78.
5. Miller Wm.C. AAS Photo-bulletin 1971, No 2.
6. Zichova O.,Kraitchev V. AAS Photo-bulletin No 23, 1980.
- 7.Рожковский Д.А. АН СССР Труды Астроф. института 1975 т 25.

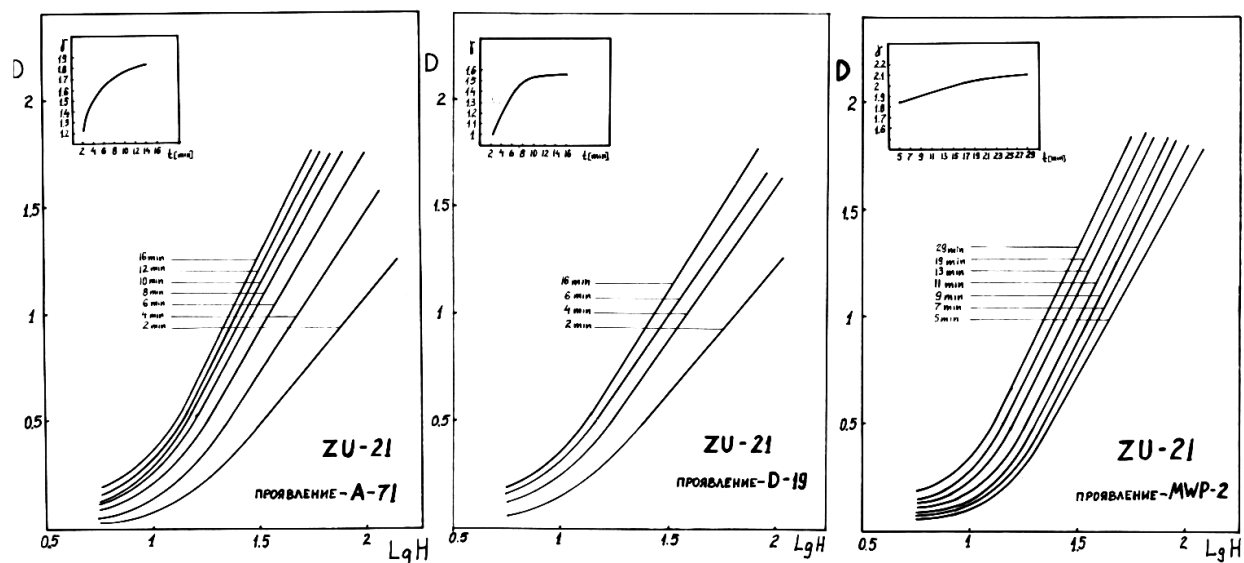


Рис.1. Изменения характеристических кривых и коэффициента контрастности эмульсии **ZU-21** при изменении времени проявления в трех проявителях.

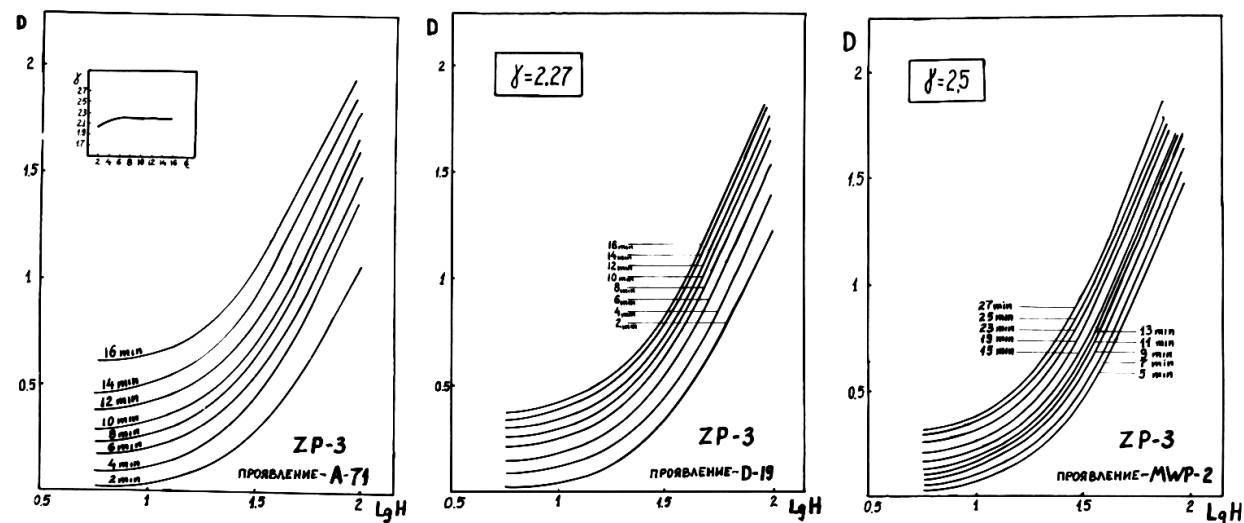


Рис.2. Изменения характеристических кривых и коэффициента контрастности эмульсии **ZP-3** при изменении времени проявления в трех проявителях.

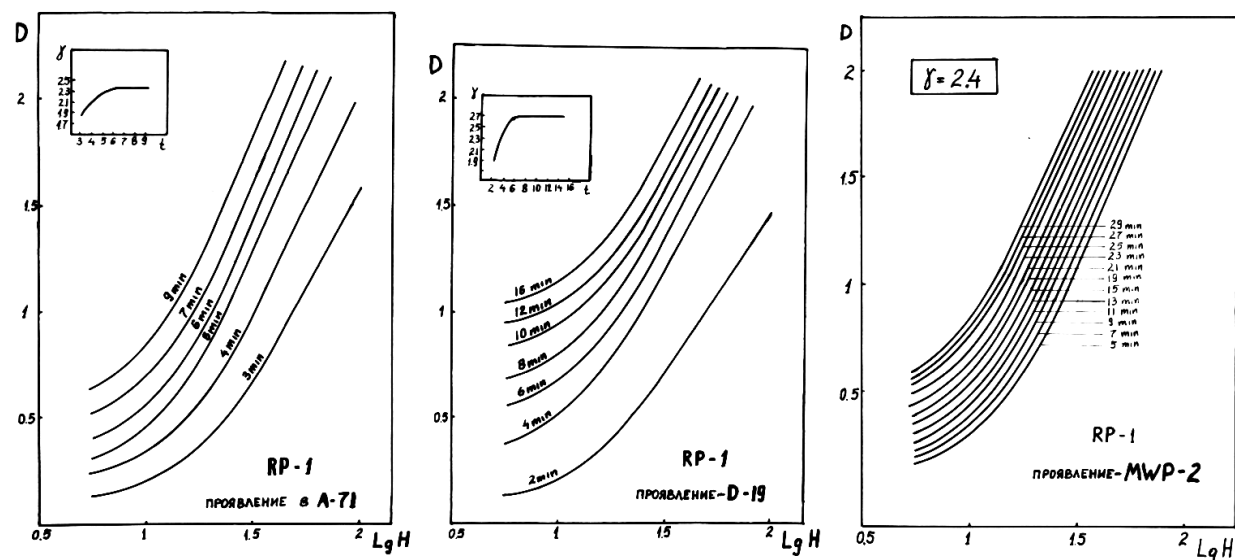


Рис.3. Изменения характеристических кривых и коэффициента контрастности эмульсии ~~RP-1~~ при изменении времени проявления в трех проявителях.

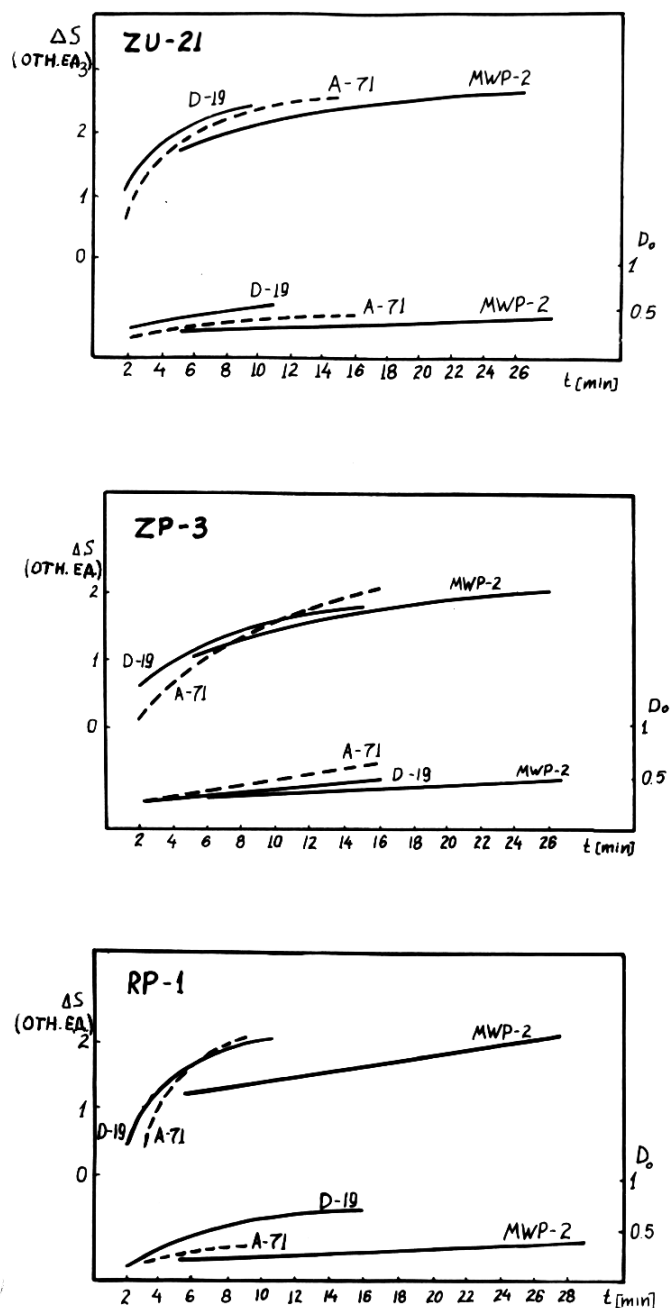
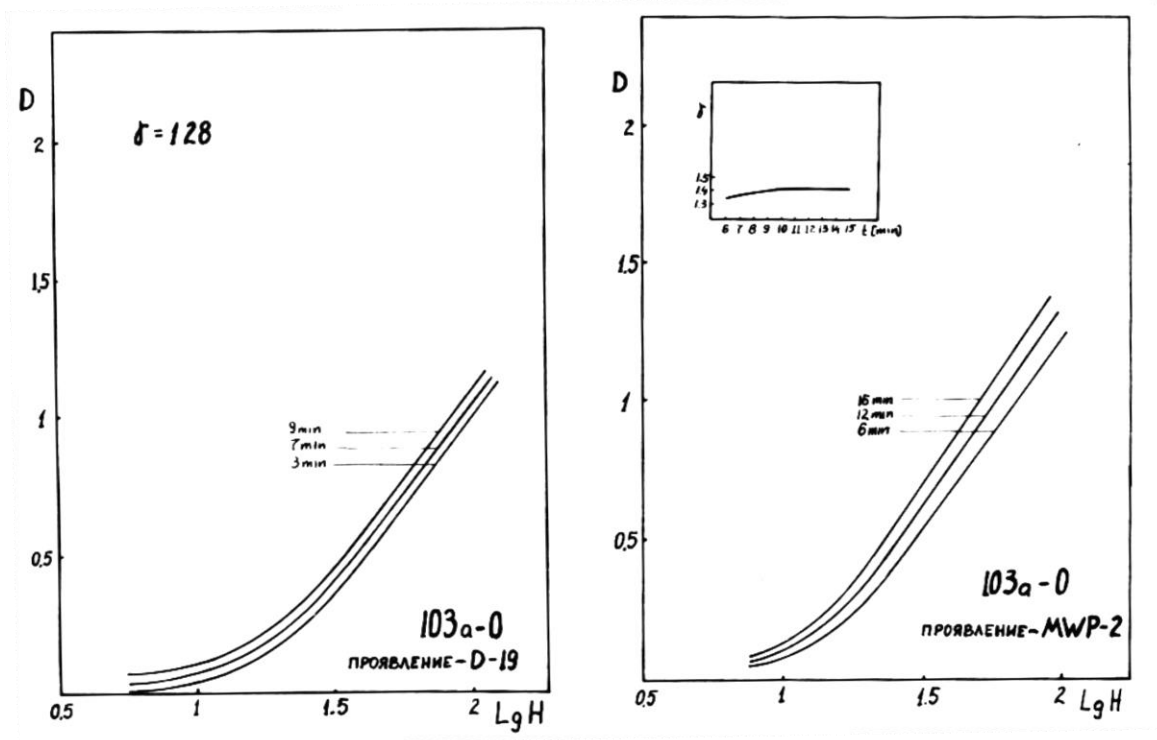
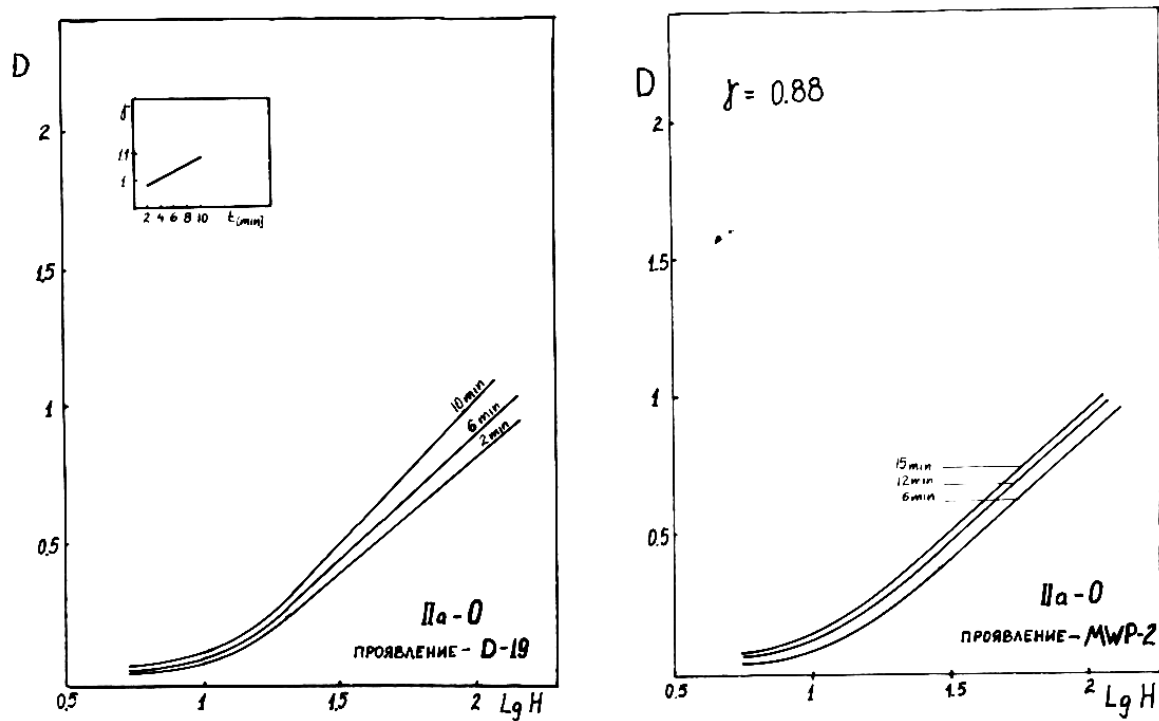


Рис. 4. Зависимость относительной чувствительности  $\Delta S$  на уровне  $D=1$  /верхие серии кривых/ и уровня химической вуали  $D_0$  /нижние кривые/ от времени проявления в трех проявителях.

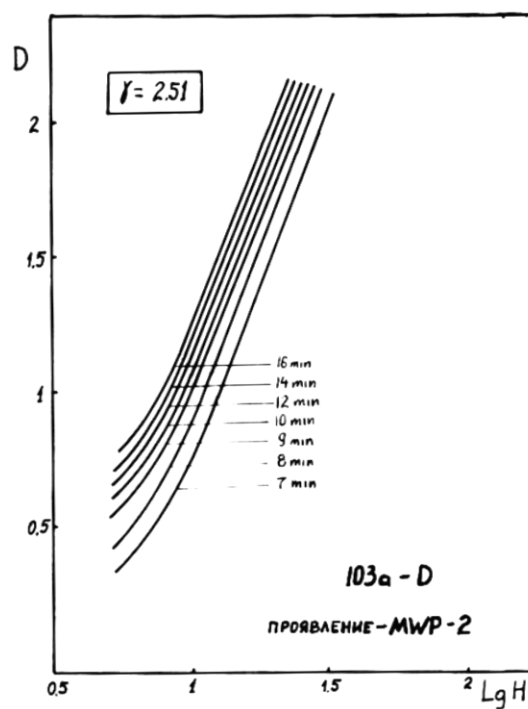
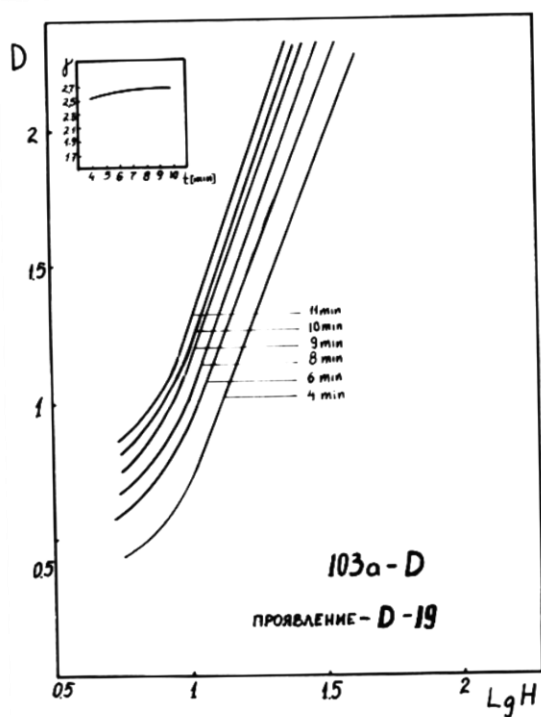
Рис. 5. Изменения характеристических кривых и коэффициента контрастности эмульсии 103а-0 /а/, IIа-0 /б/, 103а-Д /в/, IIа-Д /г/, 103а-Ф /д/, IIIа-Д /е/, при изменении времени проявления в трех проявителях.



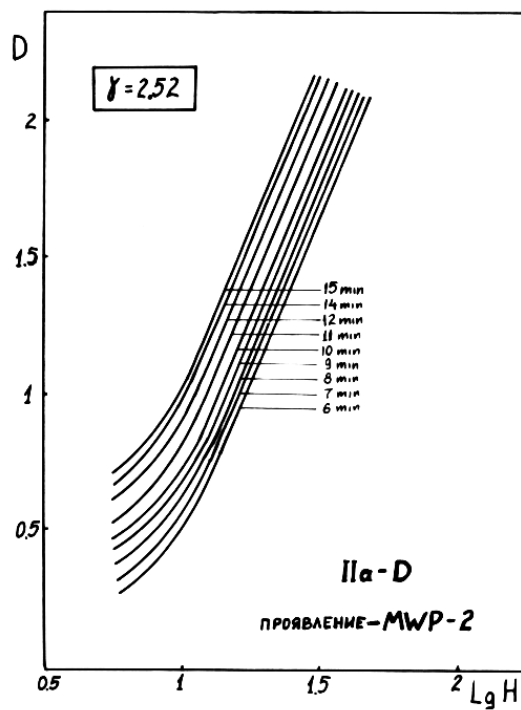
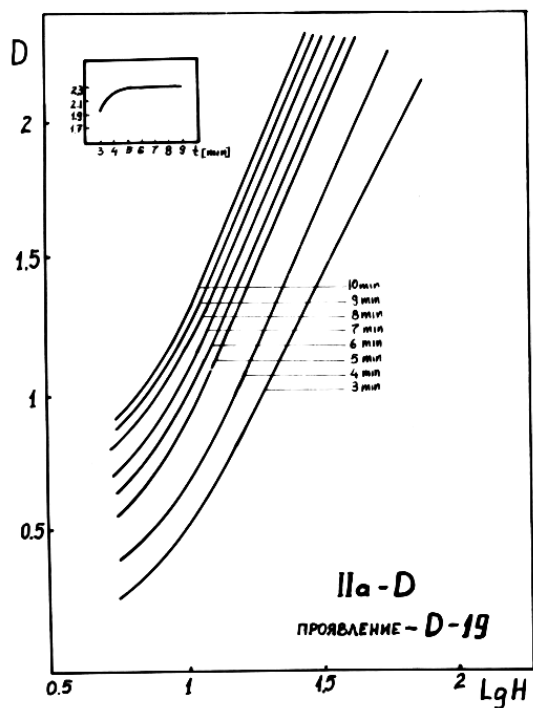
/5a/



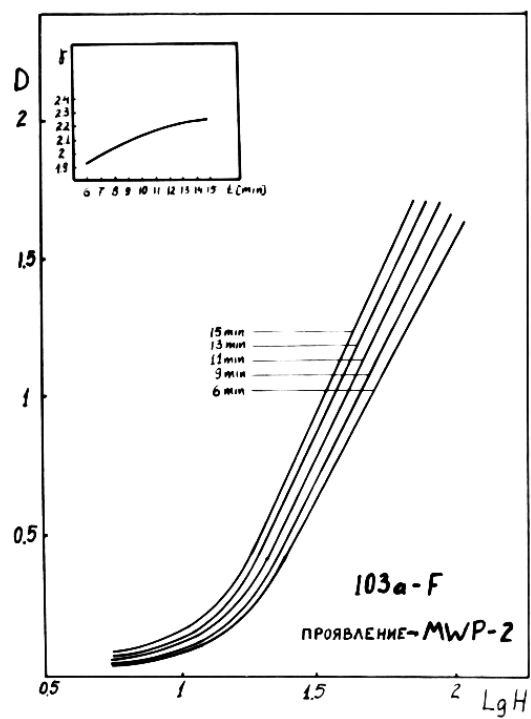
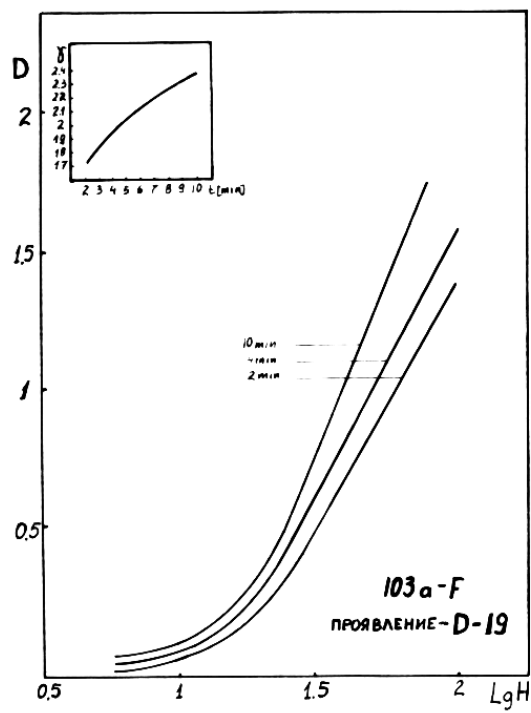
/56/



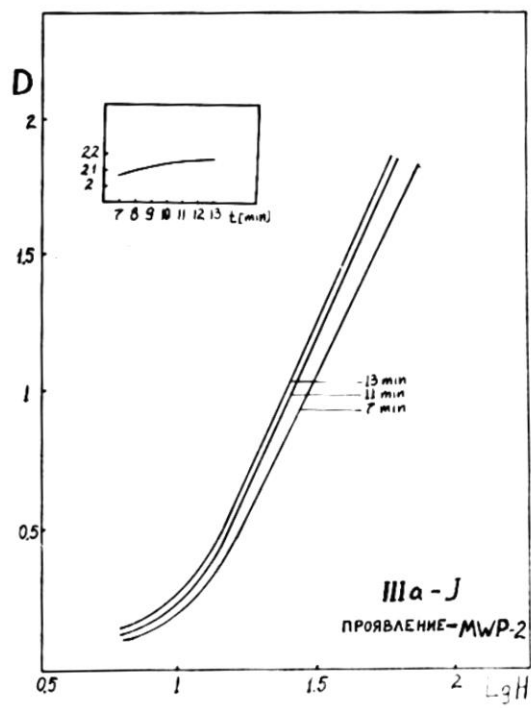
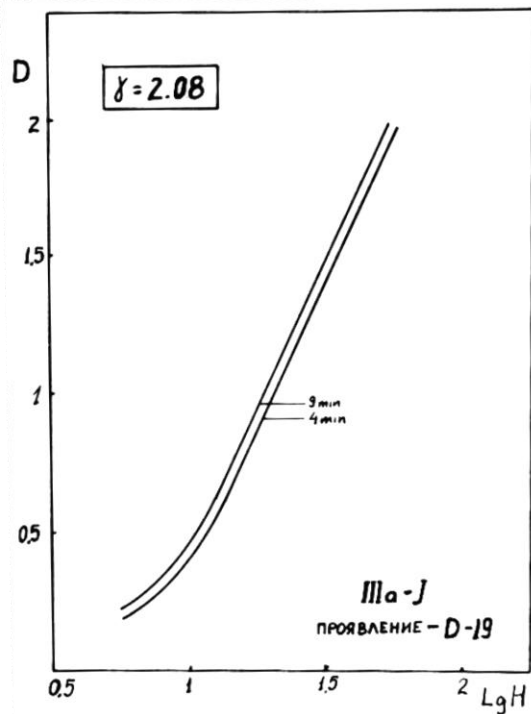
/5B/



/5Г/



/5д/



/5е/

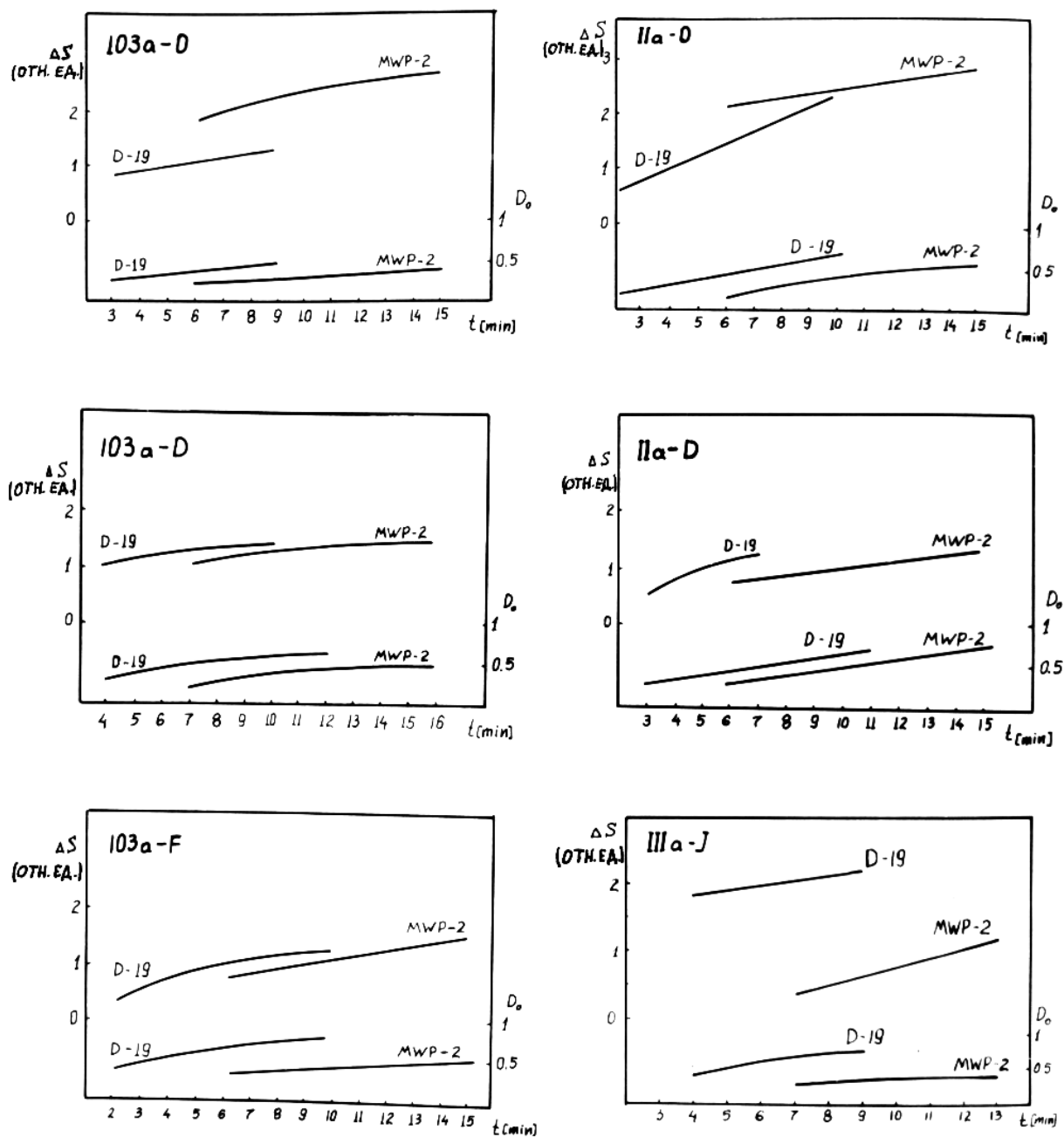


Рис. 6. Зависимость относительной чувствительности  $\Delta S$  на уровне  $D=1$  /верхие серии кривых/ и уровня химической вуали  $D_0$  /нижние кривые/ от времени проявления в трех проявителях.

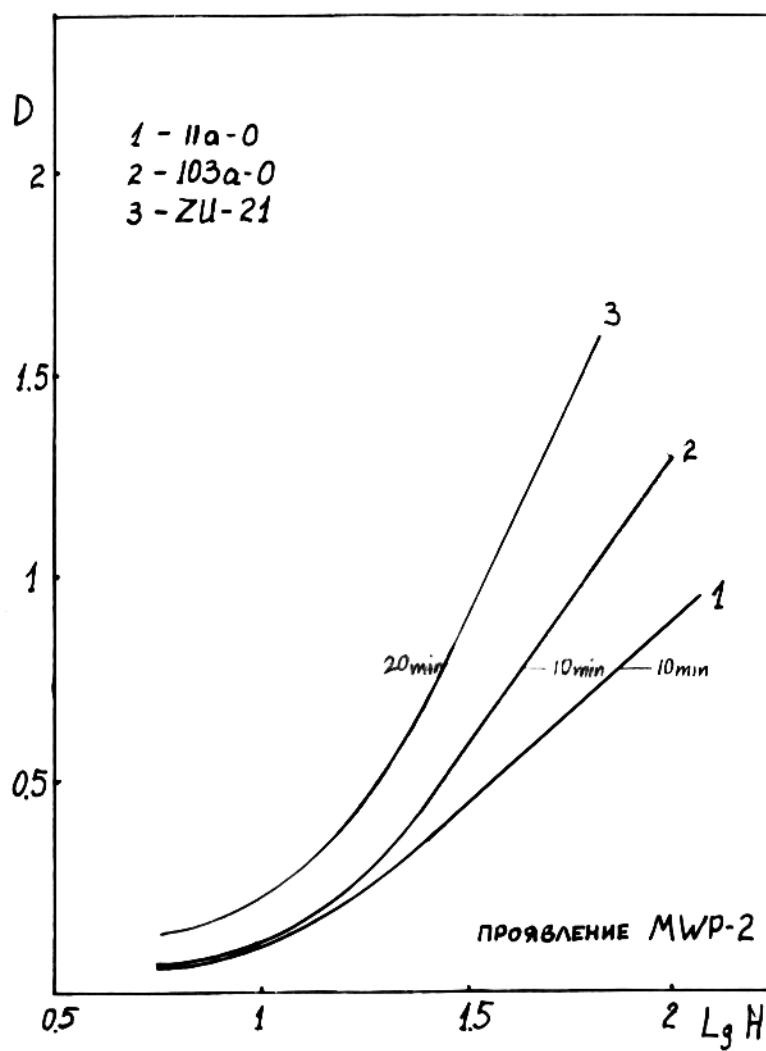


Рис. 7. Характеристические кривые эмульсий ZU-21, 11a-0 и 103a-0.