

Д. Н. ЛАЗАРЕВ и Д. П. ЭРАСТОВ

## ИНФРАКРАСНАЯ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ В РЕПРОДУКЦИОННОЙ ТЕХНИКЕ

(Представлено академиком А. Н. Терениным 2 III 1954)

Для прочтения потухших, т. е. выцветших, вытертых или вытравленных текстов, применяются в реставрационной технике различные фотографические средства. Невидимые при обычном освещении детали выявляются при фотографировании в рентгеновских лучах вследствие глубокого проникновения излучений в ткань; в инфракрасных и ультрафиолетовых лучах — вследствие различия в спектральных характеристиках отражения остатков текста и фона; при фотографировании видимой люминесценции — вследствие различия в интенсивности люминесцентного свечения этих поверхностей.

Однако некоторые документы, в частности, написанные появившимися во второй половине XIX века анилиновыми чернилами, не поддаются при утере видимости ни фоторепродукции одним из перечисленных способов, ни другим средствам реставрации. В связи с этим Лабораторией консервации и реставрации документов Академии наук СССР испытан новый метод прочтения потухших текстов путем фотографирования инфракрасной люминесценции документов.

Идея метода почерпнута из работ Г. А. Тихова, наблюдавшего инфракрасную люминесценцию растений (1). На рис. 1 и 2 приведены схема испытанной установки и спектральные характеристики ее элементов. Фотографируемый участок документа  $\delta$  освещается светом лампы накаливания 300 вт, 110 в (а), прошедшим конденсор и кювету с раствором медного купороса (б), поглощающего излучения с длинами волн, большими 0,68  $\mu$ . Съемка ведется вертикальной фотографической камерой через светофильтры ФС-7 (д) и КС-19 (е), не пропускающие к светочувствительному материалу инфра-840 (з) излучений с длинами волн короче 0,71  $\mu$ .

В результате применения таких скрещенных фильтров документ освещается только видимым светом с максимумом у 0,55  $\mu$  (кривая в), а

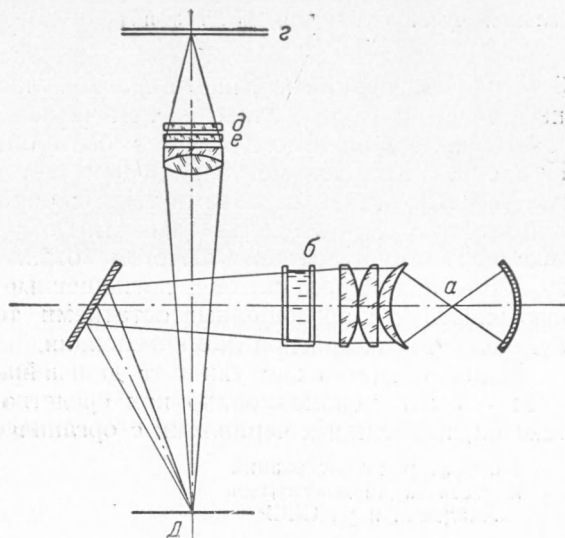


Рис. 1. Схема установки

спектральная чувствительность фотографического устройства лежит в инфракрасной области спектра с максимумом у  $0,83 \mu$  (кривая *ж*). Следовательно, никакие отраженные лучи от фотографируемого документа не могут вызывать почернения фотографического слоя, которое обязано исключительно инфракрасной люминесценции объекта съемки.

Для контролирования опытов и маркирования негативов фотографировался одновременно с документом тест-объект в виде лежащей на

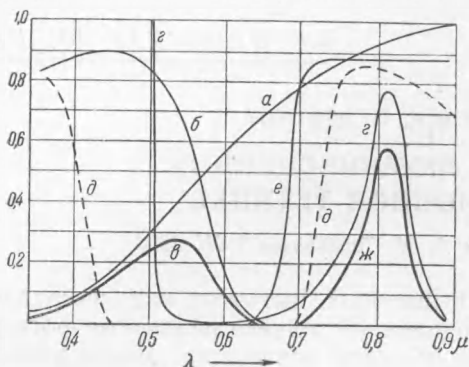


Рис. 2. Спектральные характеристики элементов установки: *а* — спектральное распределение излучений лампы накаливания  $T_4 = 3000^\circ \text{K}$ ; *б* — спектральное пропускание раствора медного купороса,  $c = 90 \text{ г/л}$ , толщина слоя  $= 10 \text{ мм}$ ; *в* — результирующая спектральная кривая облучения объекта съемки; *г* — спектральная чувствительность фотографического слоя Инфрахром-840; *д* — пропускание светофильтра ФС-7, толщина  $2 \text{ мм}$ ; *е* — пропускание светофильтра КС-19, толщина  $3 \text{ мм}$ ; *ж* — результирующая кривая спектральной чувствительности фотографического устройства

люминесцирующем алюминии пластинки из закиси меди, обладающей интенсивной инфракрасной люминесценцией <sup>(2)</sup>. Изображение тест-объекта, снятое в видимом свете, представлялось темным на светлом фоне; снятое в инфракрасной люминесценции — светлым на темном фоне.

На рис. 3 приведены два снимка архивного документа с надписью, сделанной анилиновыми чернилами и содержащей вытертое слово. Снимок 3А сделан обычным способом в видимом свете. На нем, как и при визуальном наблюдении, не видно даже следов вытертого слова, так же как и на снимках, здесь не показанных, сделанных в ультрафиолетовых и инфракрасных лучах и в свете видимой люминесценции, вызванной ультрафиолетовым облучением. Снимок Б сделан с

3-часовой экспозицией в инфракрасной люминесценции способом, описанным выше. Вытертое слово на нем читается свободно.

Явление, повидимому, может быть объяснено следующим образом. При освещении документа видимым светом около  $50\text{--}60\%$  отражается как бумагой, так и остатками текста; образуемый контраст лежит ниже порога контрастной чувствительности глаза, и это определяет невидимость текста. Оставшиеся за вычетом отраженного и проходящего света  $20\text{--}30\%$  падающего потока, поглощенные бумагой, переходят в тепловую энергию, а поглощенные остатками текста, частично идут на возбуждение инфракрасной люминесценции.

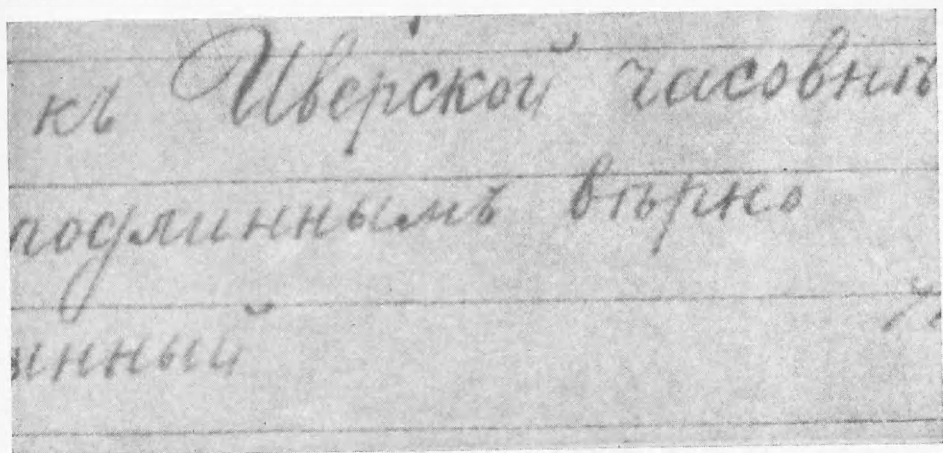
Новое средство заслуживает дальнейшего изучения, но уже сейчас может быть рекомендовано как средство фоторепродукции потухших текстов, написанных чернилами с органическими красителями.

Лаборатория консервации  
и реставрации документов  
Академии наук СССР

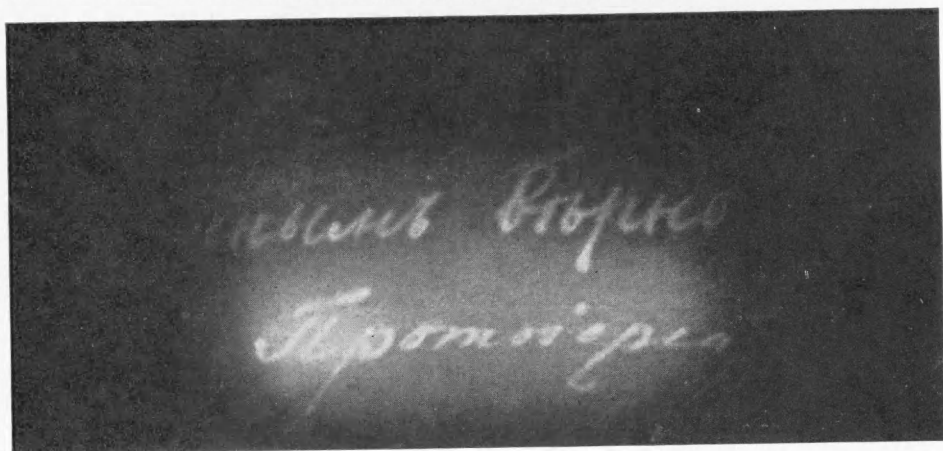
Поступило  
22 II 1954

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> Г. А. Тихов, Астроботаника, Алма-Ата, 1949. <sup>2</sup> В. Е. Лашкарев, К. М. Косоногова, ДАН, 54, № 2 (1946).



А



Б

Рис. 3. Снимки участка надписи, сделанной анилиновыми чернилами и содержащей вытертое слово: А — в видимом свете, Б — в инфракрасной люминесценции