

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ШУМОВ РЕНТГЕНОВСКОЙ ПЛЕНКИ ОТ СРЕДНЕГО УРОВНЯ ЕЕ ПРОЗРАЧНОСТИ

А. С. МОСКАЛЕВА

(Представлена научным семинаром кафедры промышленной и медицинской электроники)

Чувствительность фотографических материалов, в том числе и рентгеновских пленок, ограничивается шумами, под которыми в фотографии понимается неравномерность почернения эмульсионного слоя. Неравномерность почернения фотоматериала, обнаруживаемая при незначительном увеличении и называемая в этом случае гранулярностью, очень сходна со случайными флуктуациями тока или напряжения, имеющими место в электрической цепи [1, 2]. Разница состоит в том, что в теории электрических цепей флуктуации электрических величин рассматриваются как функции времени, тогда как в теории фотографических изображений флуктуации почернения являются функциями пространства. Однако пространственные и временные зависимости одномерного случайного процесса, каким является неравномерность почернения в фотографии вследствие своей изотропности [3], связаны друг с другом через преобразование Фурье [4]. Как и в телевидении оценка величины шумов в фотографии обусловлена необходимостью определения числа различимых градаций, почернения. Шумы в фотографии размывают резкие очертания изображений, что приводит к повышению минимально ощутимого перепада прозрачностей на пленке.

В целях выяснения возможности фильтрации подобных шумов были проведены эксперименты с образцами равномерно экспонированных и проявленных рентгеновских пленок типа РТ-1. Образцы различных прозрачностей сканировались щелевой апертурой $10 \times 50 \mu^2$, световой сигнал, проходящий через образец, преобразовывался фотоумножителем в электрический сигнал, который регистрировался цифровым вольтметром в дискретной форме. По полученной реализации рассчитывалась корреляционная функция, а затем спектральная плотность мощности процесса. В результате была получена зависимость спектральной плотности мощности шумов пленки при различных прозрачностях. На рисунке приведены кривые зависимости спектральной плотности мощности $G(\omega)$ от средней прозрачности образцов T . В результате анализа полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. Характер кривых, полученных нами для рентгеновских пленок, совпадает с характером таких кривых, полученных для фотографических пленок, данные по которым опубликованы в работе [5].

2. Основная мощность спектра шумов сосредоточена на низких частотах, в связи с этим представляется актуальной задача об исследова-

нии возможности фильтрации низкочастотных составляющих колебаний прозрачности фотоматериала.

3. Мощность одной и той же частотной составляющей процесса меняется при переходе от одной прозрачности к другой.

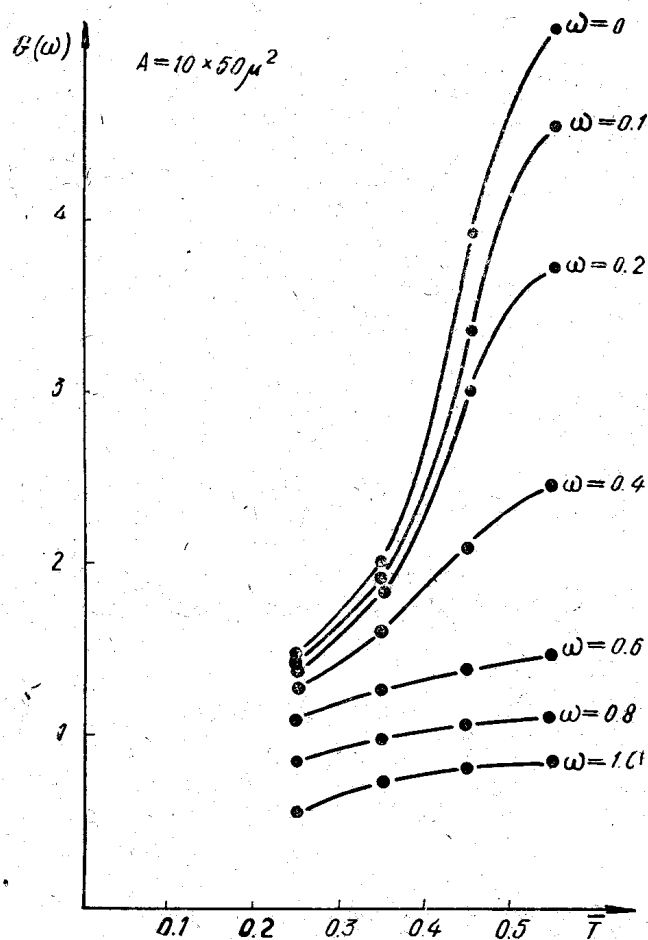


Рис. 1. Зависимость спектра шума рентгеновской пленки RT-1 от средней прозрачности по образцу

ЛИТЕРАТУРА

1. P. Fellgett. J. Opt. Soc. Amer. 43, 271, 1953.
2. E. L. O'Neill. J. Opt. Soc. Amer. 48, 945, 1958.
3. К. В. Вендровский, М. А. Айнгори, И. Г. Минкевич. Ж. «Успехи научной фотографии», том XI, 1966.
4. А. А. Харкевич. Спектры и анализ ГИТТЛ, М., 1962.
5. F. J. V. Wall and B. G. Steel. J. Phot. Science v. 12, p. 34—46, 1964.