

## ВОЗДЕЙСТВИЕ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ НА ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЮ ЭТИЛЕНА-ТЕТРАФТОРЭТИЛЕНА

Полимеры зарекомендовали себя как перспективная замена традиционным материалам благодаря уникальным характеристикам - хорошим механическим свойствам, легкости, теплостойкости, самосмазываемости, износостойкости, технологичности и экономичности [1]. Одним из наиболее перспективных полимерных материалов являются чередующиеся сополимеры этилена -тетрафторэтилена (ЭТФЭ).

Анализ литературы свидетельствует, что радиационное излучение неодинаково влияет на спектры фотолюминесценции полимеров, а данные о характере влияния излучений необходимы для определения ее возможностей и ограничений, в том числе в условиях действия радиации. Исследование фотолюминесцентных характеристик даст информацию об изменениях в электронной структуре и возбужденных состояниях материала. Поэтому изучение этих свойств при малых дозах облучения является актуальным для понимания влияния радиации на свойства ЭТФЭ и прогнозирования его поведения в реальных условиях эксплуатации.

В спектре фотолюминесценции исходного образца ЭТФЭ при возбуждении в области 230 нм обнаружена широкополосная люминесценция с максимумом в области 340 нм. Наблюдалось значительное изменение интенсивности фотолюминесценции облученных образцов ЭТФЭ с разными поглощенными дозами по сравнению с исходным. С увеличением поглощенной дозы гамма облучения интенсивность фотолюминесценции ЭТФЭ уменьшается. При поглощенной дозе 20 кГр в образцах ЭТФЭ полосы спектра возбуждения (230 нм) и спектра фотолюминесценции с максимумом 340 нм полностью исчезают. Облучение образцов ЭТФЭ гамма-квантами приводит к различным изменениям полимерных цепей, которые проявляются в спектрах фотолюминесценции. Гамма-облучение «случайным» образом разрывает связи С-С, С-Ф и С-Н. Снижение интенсивности спектра фотолюминесценции можно объяснить структурными изменениями, происходящими в полимере. При малых дозах облучения основную роль играет сшивка полимерных цепей, которая способствует распаду возбужденного экситона при активации [2-4]. Для того, чтобы связанные электрон и дырка рекомбинировали с эмиссией фотолюминесценции, они должны находиться на одном и том же участке полимерной цепи [4]. Поэтому сшивка макромолекул ЭТФЭ «облегчает» переход электрона или дырки на соседнюю полимерную цепь с соответствующим распадом экситона и последующей безызлучательной рекомбинацией. Кроме того, при воздействии гамма-излучения образуются дефекты из-за разрыва молекулярных связей, что может привести к образованию центров безызлучательной рекомбинации.

Таким образом, установлено, что в не облученном образце ЭТФЭ присутствуют максимум возбуждения при 230 нм и максимум люминесценции при 340 нм. Определено, что интенсивность спектра фотолюминесценции уменьшается при малых дозах гамма-излучения (до 20 кГр), что способствует распаду возбужденного состояния за счет преобладания процесса сшивки полимерных цепей.

### Литература

1. Song F., Wang Q., Wang T. // Tribology International. 2016. Vol.93. pp. 1–10.
2. Zhang Ya., Ma H., Zhang X., Guo B., Li J. // Iranian Polymer Journal. 2021. Vol.30. pp.393–399.
3. Nasef M.M., Saidi H., Dahlan Kh.Z.M. // Radiation Physics and Chemistry. 2003. Vol.68. pp.875–883.
4. Romanov N.M., Musikhin S.F. // Petersburg State Polytechnical University Journal. Physics and Mathematics. 2018. Vol.11. No.2. pp.41–48.

### Section

Energy and materials science (Section 2)

**Primary author:** Dr ТАШМЕТОВ, Маннаб (Институт ядерной физики Академии наук Республики Узбекистан)

**Co-authors:** ИСМАТОВ, Нормамат (Институт ядерной физики Академии наук Республики Узбекистан); Prof. АЛЛАЯРОВ, Садулла (Федеральный исследовательский центр проблем химической физики и медицинской химии РАН); Dr МАХКАМОВ, Шермахмат (Институт ядерной физики Академии наук Республики Узбекистан)

**Presenter:** ИСМАТОВ, Нормамат (Институт ядерной физики Академии наук Республики Узбекистан)

**Track Classification:** The V International Scientific Forum “Nuclear Science and Technologies”: Energy and materials science (Section 2)