

О НЕКОТОРЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ СТЕКЛ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

В. Г. ВАХРОМЕЕВ, В. А. СТАРОДУБЦЕВ, Е. К. ЗАВАДОВСКАЯ

Проведено исследование влияния протонного облучения на стекла. После облучения дозой $7,5 \cdot 10^{15}$ протон/см² количество запасенной энергии составило 3,6 кал/г. Обнаружено увеличение микротвердости после облучения, а в спектре оптического поглощения наблюдается два максимума.

It was researched an influence of the proton irradiation on glasses. The quantity of storage energy was $3,6 \frac{\text{kal}}{\text{g}}$ after irradiation of the dose $7,5 : 10^{15} \frac{\text{proton}}{\text{cm}^{-2}}$. Microhardness was increased after irradiation and two maximums was watched in the Spectrum of the optics absorbtion.

В данной работе представлены результаты проведенных нами исследований изменения микротвердости, оптического поглощения, электрического сопротивления и запасенной энергии у натриево-кальциевых силикатных стекол после протонного облучения. Исследование изменения комплекса свойств стекла после облучения позволяет судить о его радиационной стойкости.

Облучение производилось на воздухе, при комнатной температуре, протонами с энергией порядка 4,5 Мэв. Наиболее полной характеристикой, отражающей произошедшие в теле изменения после облучения, является запасенная энергия. Методом отжига в калориметре [1] нами была измерена запасенная энергия в стеклах после облучения $7,5 \cdot 10^{15}$ протон/см². При данной дозе облучения количество выделившейся энергии составило 3,6 кал/г. После облучения микротвердость стекол увеличивается. Изменение микротвердости с дозой протонного облучения (рис. 1) происходит по кривой с насыщением. Прирост микротвердости при дозе $7,2 \cdot 10^{15}$ протон/см² составляет порядка 3%, причем при небольших дозах облучения изменение микротвердости незначительное, а начиная с дозы $3,6 \cdot 10^{15}$ протон/см², наблюдается резкое возрастание микротвердости. Стекла после облучения имеют слабокоричневую окраску. Спектр оптического поглощения обнаруживает два максимума, при 550 и 440 нм (рис. 2).

При данных дозах облучения не наблюдается существенного изменения электропроводности, обнаруживается незначительное увеличение диэлектрических потерь в релаксационной области.

Выдержка образцов при температуре 100°C в течение часа приводит к отжигу дефектов, вызывающих увеличение микротвердости. Спектр оптического поглощения стекол после отжига показывает исчез-

новение полосы поглощения с максимумом при 550 нм и уменьшение максимума полосы поглощения при 440 нм. Из сопоставления вышеприведенных фактов можно предположить, что изменение микротвердости после облучения протонами связано с центрами окраски.

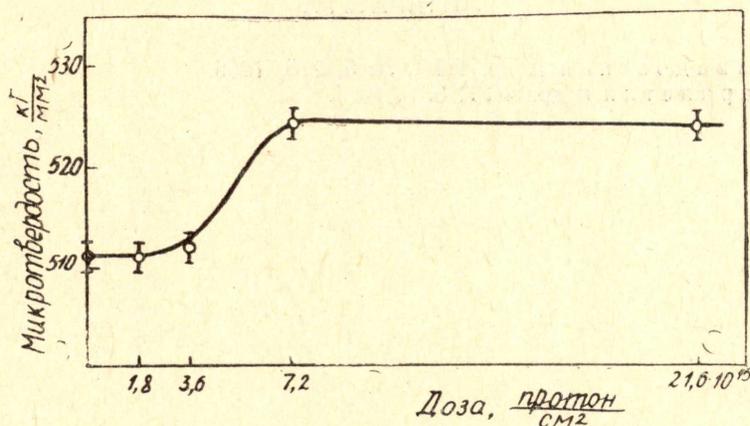


Рис. 1. Зависимость изменения микротвердости в стекле от дозы протонного облучения

Предполагается [2], что за полосу с максимумом при 550 нм ответственны А-центры. Коль скоро отжиг в течение часа приводит к разрушению этой полосы и снимает эффект упрочнения, то можно сказать, что

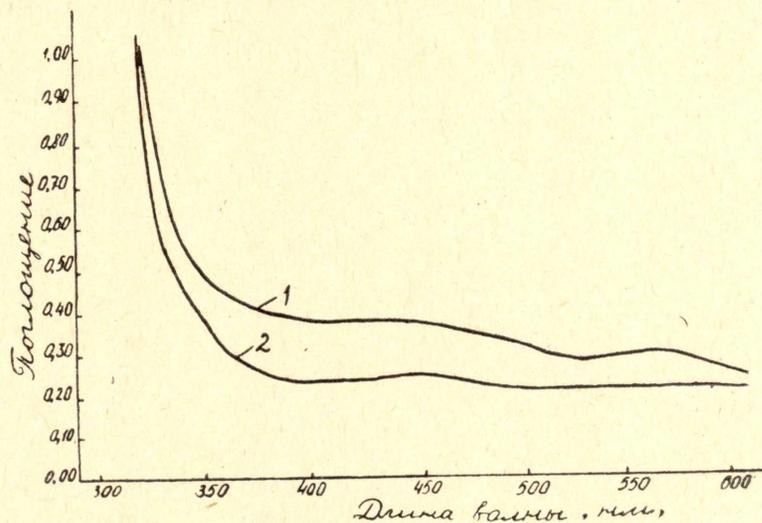


Рис. 2. Спектр оптического поглощения облученного стекла. 1 — после облучения дозой $7,2 \times 10^{15}$ протон/см². 2 — после облучения и последующего отжига при 100°C в течение 60 мин

изменение микротвердости после облучения связано именно с этим типом дефектов.

Выводы

1. После облучения протонами наблюдается эффект запасания энергии стеклами за счет образования в них дефектов.
2. Запасенная энергия на грамм облученного стекла составляет 3,5 калории.

3. Облучение протонами вызывает возрастание микротвердости.
4. Изменение микротвердости с дозой протонного облучения имеет характер насыщения при больших дозах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Е. К. Завадовская и др. ПТЭ, № 5, 215, 1966.
 2. Т. О. Карапетяни и др. ФТТ, 6, 5, 1964.
-