

практически не заметен, в отличие от ультрафиолетового или синего СИД.

УДК 621.382:539

Дефектообразование за пределами области внедрения ионов в полимерных пленках

Бринкевич Д.И.¹, Просолович В.С.¹, Лукашевич М.С.¹, Оджаев В.Б.¹,
Янковский Ю.Н.¹, Черный В.В.²

¹Белорусский государственный университет,

²Белорусский национальный технический университет

Исследованы процессы радиационного дефектообразования за пределами области внедрения ионов в пленках различных полимеров, используемых в качестве резистов в технологии изготовления интегральных микросхем. Имплантация пленок фоторезиста ФП9120, полиимида, полиэтилентерефталата и полиэфирэфиркетона ионами В⁺, Sb⁺, Ag⁺, Ni⁺, Fe⁺, Ag⁺ и Au⁺ с энергиями 30-100 кэВ в интервале доз от $1 \cdot 10^{15}$ до $1,5 \cdot 10^{17}$ см² при плотности ионного тока 4 мкА/см² проводилась при комнатной температуре на ионно-лучевых ускорителях «Везувий-6» и ИЛУ-3. Микроиндентирование проводилось на приборе ПМТ-3 по стандартной методике при комнатной температуре. В качестве индентора использовался алмазный наконечник в форме четырехгранной пирамиды с квадратным основанием и углом при вершине $\alpha=136^\circ$. Спектры отражения регистрировались в области непрозрачности пленки в диапазоне $\lambda = 210$ -480 нм однолучевым спектрофотометром PROSKAN MC-122 при комнатной температуре. Спектральные зависимости изучались при падении света на имплантированную и неимплантированную поверхности пленки. Морфология поверхности модифицированной имплантацией полимерной плёнки исследовалась методом атомно-силовой микроскопии (АСМ) при комнатной температуре в полуконтактном резонансном режиме на частоте 145 кГц на приборе Solver P-47. Использовались кантилеверы серии NSG 01 с радиусом закругления 10 нм.

Установлено, что в процессе имплантации происходит модификация тонкого приповерхностного слоя полимеров не только с имплантированной, но и с обратной (неимплантированной) стороны пленки, в то время как в объеме полимера существенных изменений свойств не обнаружено. Наблюдаемые при имплантации изменения оптических, прочностных свойств и морфологии поверхности полимеров обусловлены релаксацией напряжений, образовавшихся в процессе изготовления полимерной пленки, и радиационно-химическими процессами в приповерхностном слое полимера.