

МОДЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ТОНКИХ ОРИЕНТИРОВАННЫХ СЛОЯХ

В последние годы в физике твердого тела возникло и бурно развивается новое научное направление – молекулярная электроника. Важнейшим достижением этого научного направления является возможность использования в элементах размером в несколько нанометров физических явлений, имеющих квантовую природу. Одним из технологических методов молекулярной электроники является, так называемый, ленгмюровский метод, позволяющий получать тонкие пленки органических молекул, содержащие определенное число молекулярных слоев. В данной работе приведены результаты моделирования ленгмюровских структур и исследования особенностей взаимодействия лазерного излучения с полученными моделями.

В качестве исследуемой среды в работе используется наглядный и доступный материал – мыльная пленка. Такие пленки имеют молекулярно-слоистую структуру, внутренний слой которой всегда однородный. На его поверхности с обеих сторон имеется сплошной слой толщиной всего в одну молекулу из пространственно ориентированных перпендикулярно к пленке молекул, плотно упакованных в двумерный кристаллический слой (аналог тонкий слой нематического жидкого кристалла). В проведенных экспериментах толщина получаемой пленки определялась по цвету интерференционных полос на ее поверхности. В работе был проведен подбор состава исследуемой среды с целью увеличения времени жизни получаемой пленки. В качестве лазерного источника использовался гелий-неоновый лазер ЛГ-208. Лазерный луч при помощи сферической линзы фокусировался на поверхность пленки.

В работе наблюдался необычный характер распространения лазерного света в исследуемых пленках, отличный от случая распространения луча в сплошной среде. Лазерное излучение распространяется в пленке в виде нескольких отдельных лучей – стримеров, причем наблюдаемая картина зависит от условий ввода излучения в пленку и ее параметров. Моделировался процесс получения поверхностных волн в оптическом диапазоне на основе взаимодействия лазерного луча с тонкой ориентированной пленкой. Результаты опытов качественно согласуются с результатами компьютерного анализа. Компьютерное моделирование вы-