

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ГОНИОМЕТРИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ ОПТОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОТКЛИКА В ПРОВОДЯЩИХ ПЛЁНКАХ

Зонов Р.Г., Стяпшин В.М.

*Институт прикладной механики Уральского отделения РАН,
426067 г.Ижевск, ул. Т.Барамзиной, 34.
E-mail: Znv@udman.ru*

Целью проекта являлась разработка и изготовление гониометрического устройства для исследования недавно обнаруженных ориентационных зависимостей оптоэлектрического отклика в проводящих плёнках.

В ходе выполнения проекта было разработано и изготовлено гониометрическое устройство, позволяющее плавно изменять углы наклона исследуемой плёнки и её поворота вокруг своей нормали относительно направления пучка лазера без смещения центра зоны лазерного облучения на поверхности плёнки. Основными частями гониометрического устройства [1] (см. рис. 1.) являются штатив (1), установленный на опорном столике (2), монтажный угольник, состоящий из двух платформ I (3) и II (4), ориентированных перпендикулярно друг к другу, несущие стержни I (5) и II (на рис. не показан), а также диэлектрический держатель (6), предназначенный для фиксации исследуемой проводящей плёнки (7) на его поверхности с помощью четырех прижимных лапок-электродов (8). Поворот монтажного угольника вокруг несущего стержня I обеспечивает изменение угла падения α луча лазера (9) на поверхность плёнки, а вращение держателя вокруг стержня II обеспечивает изменение угла β , характеризующего поворот плёнки вокруг своей нормали. С тыльной стороны держателя (6) размещён коаксиальный разъем (на рис. не показан) для вывода оптоэлектрического сигнала на осциллограф или другое измерительное устройство. Для автоматизации измерений устройство оснащено двумя шаговыми электродвигателями I (10) и II (11), закреплёнными на пластинах I и II монтажного угольника соответственно. Исследуемая проводящая плёнка с нанесёнными на её поверхности измерительными электродами (19) крепится на диэлектрическом держателе с помощью проводящих прижимных лапок (8), попарно электрически соединённых между собой. В свою очередь, прижимные лапки закрепляются на поверхности держателя с помощью винтов в точках, расположенных вблизи концов измерительных электродов.

Гониометрическое устройство обеспечивает неподвижность центра зоны лазерного облучения относительно измерительных электродов при изменении углов α и β . Это достигается установкой несущих стержней I и II (относительно которых происходит наклон и вращение исследуемого образца) таким образом, чтобы их оси пересекались в точке O,

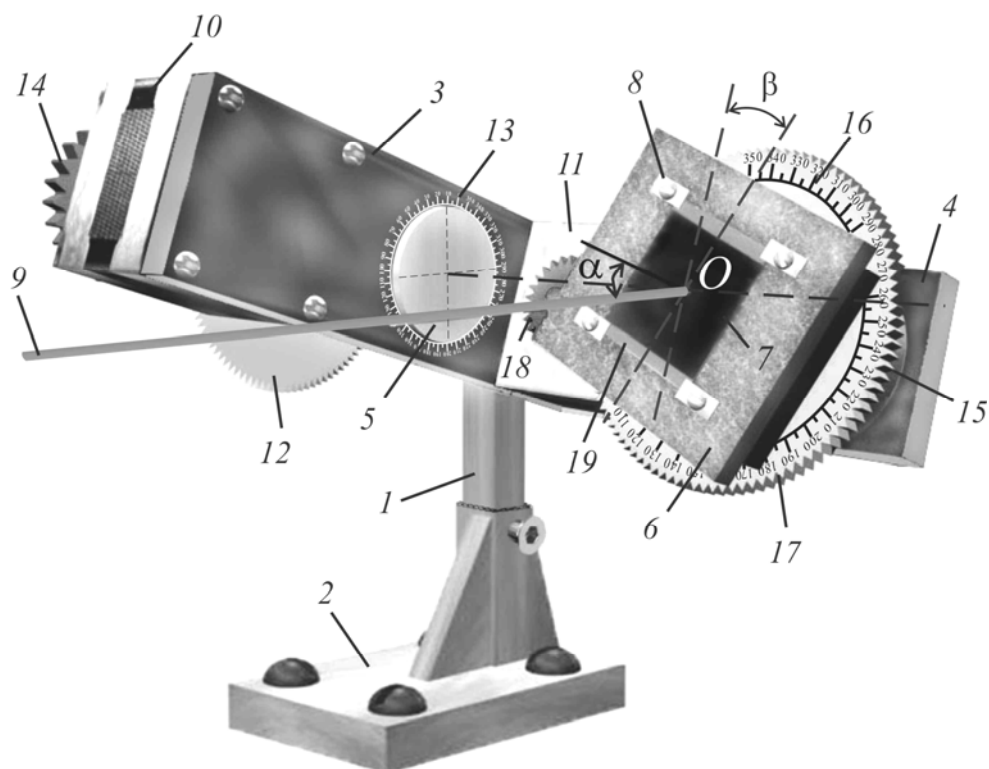


Рисунок 1. Изображение гониометрического устройства для исследования угловых зависимостей фотоэлектрического отклика в проводящих плёнках. 1 – штатив, 2 – опорный столик, 3 – платформа I, 4 – платформа II, 5 – стержень I, 6 – держатель, 7 – исследуемая плёнка, 8 – прижимные лапки-электроды, 9 – луч лазера, 10 – шаговый двигатель I, 11 – шаговый двигатель II, 12 – зубчатое колесо I, 13 – лимб I, 14 – шестерня I, 15 – втулка, 16 – лимб II, 17 – зубчатое колесо II, 18 – шестерня II, 19 – электроды.

расположенной на поверхности плёнки. Только в том случае, когда пучок лазера проходит через эту точку, изменение углов α и β не будет приводить к смещению центра зоны лазерного облучения относительно измерительных электродов.

Для управления лазерным комплексом и гониометром предусмотрен программный комплекс. Он позволяет задавать сценарий эксперимента для работы в полностью автоматическом режиме, производить калибровку и юстировку гониометрического устройства, просматривать и сохранять результаты эксперимента, а также вручную управлять гониометром, лазером и некоторыми оптическими элементами.

Устройство успешно использовалось в режиме ручного управления для определения ориентационных и поляризационных зависимостей в ряде пленочных материалов, например [G.M. Mikheev, A.G. Nasibulin, R.G. Zonov, A. Kaskela, E.I. Kauppinen *Photon-Drag Effect in Single-Walled Carbon Nanotube Films*, *Nano Letters*, 2012, V.12, №1, p. 77-83], [Г.М. Михеев, В.А. Александров, А.С. Саушин *Наблюдение циркулярного фотогальванического эффекта в серебро-палладиевых резистивных пленках*, *Письма в ЖТФ*, 2011, Т.37, №12, С. 16-24].

Основные публикации по проекту

1. Р.Г. Зонов, В.М. Стяпшин, Г.М. Михеев *Гониометрическое устройство для исследования угловых зависимостей фотоэлектрического отклика в проводящих плёнках*, *Известия Вузов. Приборостроение*, 2012, №1, С. 79-82.