ИССЛЕДОВАНИЕ МАЛОПЛОТНЫХ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЛАЗЕРНЫХ МИШЕНЕЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРНЫХ СЕТОК АЦЕНАФТИЛЕНА, АЛЬФА-МЕТИЛСТИРОЛА И ХИТОЗАНА [[1]](#footnote-1)\*)

Пастухов А.В., Акунец А.А., Перваков К.С., Кувшинов И.Р., Громов А.И., Мордвинцев И.М., Пузырев В.Н., Рупасов А.А., Саакян А.Т., Борисенко Н.Г.

Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук, г. Москва, Россия, avpast@gmail.com

Изучение взаимодействия мощного лазерного излучения с наноструктурированными материалами является актуальной задачей для фундаментальной науки и, в перспективе, для энергетики России. Цель данной работы - получение малоплотных полимерных мишеней, изучение их пористой структуры и их свойств при лазерном облучении. Полимерные материалы с малой плотностью были получены на основе синтезированных сверхсшитых полимеров альфа-метилстирола (ПАМС) и аценафтилена с использованием бис-хлорметильного производного дифенила [1, 2]. Синтез ПАМС проведен методом катионной полимеризации при -70оС, полиаценафтилен синтезирован методом термической радикальной полимеризации аценафтилена. Методом гель-проникающей хроматографии установлено, что образцы полученных линейных полимеров имеют широкое распределение по молекулярным массам от 104 до 106 с максимумами 4.4\*105 и 3.6\*104. Малые плотности от 30-60 до 160–180 мг/см3 получены с лиофильным высушиванием гидрогелей сшитого хитозана и сверхкритической сушкой в диоксиде углерода органогелей сверхсшитых полимеров. Для определения параметров пористой структуры использовались данные измерений сорбции азота при 77 К (изотермы сорбции). Расчеты проведены для цилиндрической модели пор методами BJH (теория капиллярной конденсации) и DFT (теория функционала плотности, метод «quenched solid density functional theory») [3]. Наиболее развитую систему микропор размером 2-3.5 нм имеют образцы сверхсшитого полиаценафтилена. Удельная поверхность пор этого полимера достигает 1800 м2/г, а их суммарный объем 5.5 см3/г (поры до 140 нм). Установлено, что пористая структура полученных полимеров имеет три фракции пор, размером 2-3.5 нм, 3.5-5 нм и 10-30 нм. В зависимости от типа исходного линейного полимера объемная доля 1, 2, и 3-ей группы пор в образцах, высушенных в диоксиде углерода, может достигать 20, 10 и 65 % от суммарного объема пор размером 2-50 нм. При исследовании малоплотных материалов на основе хитозана методом низкотемпературной сорбции азота микро и мезопор менее 50 нм не обнаружено.

Первые эксперименты по облучению описанных малоплотных мишеней выполнены на лазере КАНАЛ-2 в ФИАНе. Авторы благодарны за финансирование в рамках Новой научной группы 55 ФИАН.

Литература

1. Davankov V.A., Tsyurupa M.P. Hypercrosslinked Polymeric Networks and Adsorbing Materials. Еlsevier, Amsterdam, Boston, etc., 2011, 670 р.
2. Пастухов А.В., Акунец А.А., Борисенко Н.Г. Способ получения малоплотных сверхсшитых полимеров монолитного типа. Патент России ИЗ№2738607 С1, 14.12.2020 (БИ №35, 2020).
3. Lowell S., Shields J.E., Thomas M.A., Thommes M. Characterization of Porous Solids and Powders: Surface Area, Pore Size, and Density, Springer, 2004, 347 p.
1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/L/It/en/DS-Pastukhov_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)