Cтруктура малоплотных материалов для лазерных мишеней на основе сверхсшитых органосилоксановых и винилареновых полимеров [[1]](#footnote-1)\*)

1Пастухов А.В., 2Даванков В.А., 1Борисенко Н.Г., 1Акунец А.А.

1Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, г. Москва, Россия, [avpast@gmail.com](mailto:avpast@gmail.com)  
2Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН, г. Москва,  
 Россия, [davank@ineos.ac.ru](mailto:davank@ineos.ac.ru)

Исследования в области физики высоких энергий исключительно важны как для фундаментальной науки, так и промышленной энергетики России. В связи с этим изучение процессов взаимодействия мощных лазерных излучений с материалами различной структуры является актуальной задачей. Целью данной работы являлось получение новых типов малоплотных полимерных сред и изучение их пористой структуры. Такие материалы были получены на основе синтезированных сверхсшитых полимеров [1] олигофенилметилсилоксана, винилнафталина, винилкарбазола и аценафтилена   
с использованием бис-хлорметильных производных бензола и дифенила. Полимерные материалы с малой плотностью 60 – 170 мг/см3 получены высушиванием органогелей синтезированных полимеров в сверхкритическом диоксиде углерода. Для определения параметров пористой структуры использовался метод низкотемпературной сорбции азота. На основе экспериментальных изотерм сорбции-десорбции азота и расчетных алгоритмов программы NovaWin 11.04 получены функции распределения пор по размерам и установлены основные характеристики пористой структуры. Расчеты проведены для цилиндрической модели пор методами BJH (теория капиллярной конденсации) и DFT (теория функционала плотности, метод «quenched solid density functional theory (QSDFT)»   
на основе «carbon equilibrium transition kernel at 77 K») [2]. Установлено, что наиболее развитую систему микропор размером 2 – 3,5 нм имеют ксерогели сверхсшитого полиаценафтилена с 300% степенью сшивания. Удельная поверхность пор этого полимера достигает 1800 м2/г, а их суммарный объем – 5,5 см3/г (поры размером до 140 нм).   
В набухшем состоянии полимер способен удерживать до 8 см3/г воды, несмотря на гидрофобность полимерной матрицы. Использование метода QSDFT для расчета функций распределения пор по размерам позволило выявить в синтезированных полимерных сетках три группы пор, размером 2 – 3,5 нм, 3,5 – 5 нм и 10 – 30 нм. В зависимости от типа линейного полимера, объемная доля каждой группы пор различна. Объемная доля 1, 2, и 3-ей группы пор в образцах, высушенных в диоксиде углерода, может достигать 20, 10 и 65% от суммарного объема всех пор размером 2 – 50 нм.

Литература

1. Davankov V.A., Tsyurupa M.P. Hypercrosslinked Polymeric Networks and Adsorbing Materials. Еlsevier, Amsterdam, Boston, etc., 2011, 670 р.
2. 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/XLVII/It/en/CQ-Pastukhov_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)