

## МАКЕТИРОВАНИЕ ШАРОВЫХ ЛИНЗ СТРУКТУРАМИ НА ОСНОВЕ ПОЛИАКРИЛАМИДА

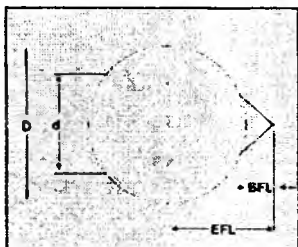
Учащиеся Алешкевич В.О.<sup>1</sup>, Малинин А.Э.<sup>1</sup>

Канд. физ.-мат. наук, доцент Развина Т.И., Соколова С.Н.<sup>1</sup>

ИИФО и МО, Белорусский национальный технический университет  
<sup>1</sup>ГУО «Лицей БНТУ», г. Минск

Шаровые линзы (ball-линзы), представляющие собой оптически прозрачный шар, находят широкое применение в схемах согласования ввода-вывода оптического излучения в волоконно-оптические каналы, используются в эндоскопии, при сканировании штрих-кодов и предформ для асферических линз, в ряде сенсорных устройств. Характерной особенностью этих линз является способность фокусировать свет в зависимости от их размера и геометрии входного луча. Основными проблемами применения таких линз являются получение качественного оптического согласования с оптической схемой и отсутствие возможности корректировки размеров линз. Целью данной работы является поиск материалов, позволяющих проводить макетирование ball-линзы при условии непрерывного изменения ее диаметра.

На рисунке показана оптическая схема хода лучей в исследуемой линзе. Оптическое действие ball-линзы описывается следующими параметрами:



эффективное фокусное расстояние  $F_{EFL}$  заднее фокусное расстояние  $F_{BFL}$ . Параметр  $F_{EFL}$  определяется от центра сферы, а параметр  $F_{BFL}$  - от поверхности сферы. Расчеты, выполненные в рамках геометрической оптики, показывают, что  $F_{EFL} = nD/(4(n-1))$  и  $F_{BFL} = D(2-n)/(4(n-1))$ , где  $D$  - диаметр линзы и  $n$  - показатель преломления оптического материала.

В наших экспериментах использовались шарики из полиакриламида. В исходном состоянии молекулы данного материала имеют закрученную структуру, диаметр шариков не превышает 2 мм. При помещении этих элементов в воду молекулярная структура раскручивается, что приводит к плавному увеличению диаметра шариков (до 30 мм). Степень увеличения размеров такой линзы легко регулировать, возвращая ее в воздушную среду. Получаемые линзы характеризуются высокой прозрачностью и имеют показатель преломления  $\sim 1,4$ . В работе исследованы особенности формирования ball-линзы, ее характеристики и рассмотрены примеры применения при разработке конкретных оптических схем.