

рис.2. Зависимости углов поворота плоскости поляризации от концентрации растворов аскорбатов для излучения с длинами волн  $\lambda=408$  нм, 532 нм и 650 нм.

Видно, что с ростом концентрации растворов аскорбатов угол поворота плоскости поляризации возрастает, а с ростом длины волны лазерного излучения - убывает.

Из полученных зависимостей видно, что оптическая активность растворов аскорбината натрия существенно выше, чем для водных растворов аскорбиновой кислоты. Таким образом, расчетные зависимости качественно согласуются с экспериментальными. Полученные результаты могут быть использованы для количественного определения содержания аскорбиновой кислоты в лекарственных препаратах поляризационно-оптическим методом.

Список публикаций:

- [1] Короткова М.А., Куценко С.А. Материалы двадцать пятой всероссийской научной конференции студентов-физиков и молодых ученых (ВНКСФ-25, Крым). [Электронный ресурс] // Исследование растворов аскорбиновой кислоты методом лазерной поляриметрии: сборник тезисов: [сайт]. [2019]. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=3763850> (дата обращения: 01.02.2020).
- [2] Danyaeva J. S., Kutsenko S. A. «The changes in the electronic spectra of ascorbic acid induced by laser radiation». Proc. SPIE. Optical Technologies in Biophysics and Medicine XIX., 2018. Vol. 10716, pp. 1-7.
- [3] Шипунов Б. П., Тимирязев А. В., Кондратова Е. В., Стась И. Е. // Известия Алтайского государственного университета. – 2013. – Т. 1. -№3. С. 189-191.
- [4] Пентин Ю. А., Вилков Л. В. Физические методы исследования в химии. М.: Мир, ООО «Издательство АСТ», 2003. С.683
- [5] Шнайман, Л. О. // Производство витаминов. Москва.: Из-во «Пищевая промышленность». 1973. С. 438.

## Продольный сдвиг перетяжки пучка Гаусса

Лукьяненко Иван Юрьевич

Южно-Уральский государственный университет

Кундикова Наталья Дмитриевна, д.ф.-м.н.

[Luk.v5@mail.ru](mailto:Luk.v5@mail.ru)

Эффекты спин-орбитального взаимодействия света проявляются в различных оптически неоднородных средах, а также в сфокусированных лазерных пучках. Данные эффекты взаимодействия малы и ими можно пренебречь в рамках геометрической оптики, но их необходимо учитывать при разработке приборов микро- и нано- оптики. В рамках классической оптики один из эффектов можно за счёт многократного усиления наблюдать визуально при распространении циркулярно поляризованного излучения в многомодовых оптических волокнах. Эффект наблюдается как поворот спекл картины (пятнистой картины) излучения, прошедшего через волокно, при смене знака циркуляции на входе в волокно. Эффект получил название Оптического эффекта Магнуса и на языке классической физики интерпретируется как результат влияния поляризации света на его траекторию [1].

В рамках геометрической оптики можно считать, что свет фокусируется в точку. Любой световой пучок в фокусе линзы образует узкую протяженную область, называемую перетяжкой. Самый распространённый световой пучок – пучок Гаусса, профиль интенсивности которого описывается функцией Гаусса. В сфокусированных пучках Гаусса возможны продольный и поперечный сдвиг перетяжки. Поперечный сдвиг перетяжки наблюдается в ассиметричном сфокусированном пучке Гаусса [2]. Теоретически было показано, что продольный сдвиг перетяжки может наблюдаться при диафрагмировании пучка Гаусса [3].

Цель данной работы – определить экспериментальные условия, при которых можно обнаружить продольный сдвиг перетяжки пучка Гаусса.

Рассматривалось распространение света через линзу с фокусным расстоянием 44,5 мм. После линзы вплотную располагалась диафрагма с изменяемым радиусом от 0,10 мм до 0,68 мм. Распространение пучка описывалось волновым уравнением, которое решалось спектральным методом. Положение перетяжки определялось как точка на оси распространения, в которой значение интегральной интенсивности, нормированной на максимум, минимально.

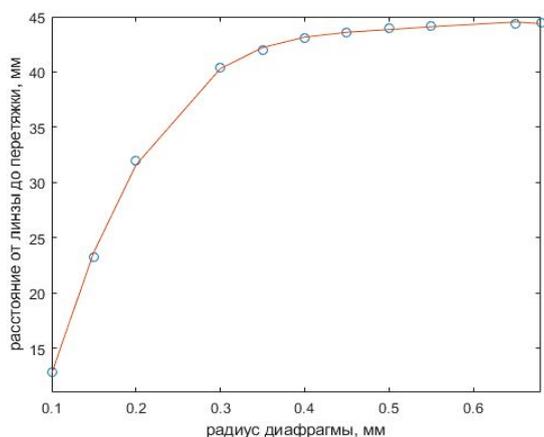


рис.1. Зависимость положения перетяжки сфокусированного пучка Гаусса от радиуса диафрагмы, фокусное расстояние линзы  $f=44,5$  мм.

На рис. 1 представлен график зависимости положения перетяжки пучка Гаусса от величины радиуса диафрагмы с фокусным расстоянием линзы 44,5 мм. Из графика видно, что расстояние от линзы до перетяжки изменяется сильнее при малых радиусах диафрагмы от 0,1 мм до 0,35 мм. При изменении значения радиуса диафрагмы от 0,4 мм до 0,5 мм, происходит сдвиг положения перетяжки от 43,0 мм до 43,9 мм. Сдвиг не превышает расстояние в 1 мм, однако, существует экспериментальный метод, который позволяет определить это положение с большой точностью до 0,01 мм [4].

Список публикаций:

- [1] Dooghin A. V., Kundikova N. D., Liberman V. S., Zel'dovich B. Y. // *Physical Review A*. 1992. Vol. 45(11). P. 8204.
- [2] Kundikova N. D., Podgornov F. V., Rogacheva L. F., Zel'Dovich B. Y. // *Pure Appl. Opt.* 1995. Vol. 4(3). P. 179.
- [3] De Nicola S., Anderson D., Lisak M. // *Pure Appl. Opt.* 1998. Vol. 7. P. 1249.
- [4] Bibikova E. A., Al-wassiti N., Kundikova N. D // *Journal of the European Optical Society*. 2019. Vol.15(1). P. 1.

## Исследование волоконно-оптического ответвителя и потерь в волоконно-оптическом тракте

**Мигранова Диана Радиковна**

*Алексеев Кирилл Сергеевич, Лопатюк Алёна Викторовна*

*Башкирский государственный университет*

*Лопатюк Алёна Викторовна*

*di.migranova99@icloud.com*

Оптический ответвитель используется для разделения или объединения сигнала в оптических волокнах при построении разветвлённой сети передачи данных. Существуют ответвители многомодовые и одномодовые, работающие на различных длинах волн (например 1310 нм или 1550 нм), ответвители с различной конфигурацией портов и заданным коэффициентом деления.

Прочность оптического волокна определяется поверхностными дефектами и микротрещинами, возникающие при производстве и эксплуатации. Эти поверхностные дефекты снижают фактическую прочность, которая может составить лишь 1/1000 до 1/100 от теоретической величины. Прочность волокна, как и прочность любого другого твердого тела, зависит от напряженных условий эксплуатации. На практике волокно может подвергаться растяжению, сжатию, кручению и их комбинациям. В подавляющем большинстве случаев оно разрушается от растягивающих и изгибающих напряжений. Многочисленные экспериментальные данные показывают большой разброс значений прочности в зависимости от методов и качества производства волокна и состояния их поверхности, от методов и условий эксплуатации, а также условий проведения испытаний (температуры, влажности воздуха, скорости приложения нагрузки и т. д.). Отмечается также сильная зависимость прочности от геометрии волокна. [1]