

ЛИТЕРАТУРА

1. Шаги — от диабетической стопы // Медицинский вестник [Электронный ресурс]. — 2010. — Режим доступа: <http://www.medvestnik.by/news/rubrics/endokrinolog/diabet/6332.html>. — Дата доступа: 22.10.11
2. *Vinic, A. I.* Diabetic neuropathies / A. I. Vinic // *Diabetes Care*. — 1992. — Vol. 15(12). — P. 1926–1975.
3. *Гречишкин, А. К.* Масса мышечной, соединительной и жировой тканей у больных сахарным диабетом 1 типа / А. К. Гречишкин, А. А. Свешников // *Современные проблемы науки и образования*. — 2009. — № 3. — С. 68–72.
4. *Пономаренко, Г. Н.* Руководство по физиотерапии / Г. Н. Пономаренко М. Г. Воробьев. — СПб: Балтика, 2005. — 400 с.
5. *Улащик, В. С.* Общая физиотерапия / В. С. Улащик, И. В. Лукомский. — Минск: Интерпрессервис; Книжный Дом, 2003. — 512 с.
6. Сахарный диабет: от ребенка до взрослого» / А. С. Сенаторова [и др.]. — ГУ «Институт проблем эндокринной патологии им. В. Я. Данилевского АМН Украины» Харьковский национальный медицинский университет Харьковская медицинская академия последипломного образования МЗ Украины [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://medstrana.com/articles/2184/>. — Дата доступа: 22.10.11.
7. *Улащик, В. С.* Лазерная терапия: современные технологии и пути повышения эффективности / В. С. Улащик // *Физиотерапевт*. — 2007. — № 2. — С. 25–38.
8. *Лансберг, И. М.* Пневмокомпрессионная терапия при патологии сосудов / И. М. Лансберг. — Одесса: Либидь, 2004. — 32 с.

УДК 535.423+617.7

ФОРМИРОВАНИЕ МНОГОКОЛЬЦЕВЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ В ОПТИЧЕСКОЙ СХЕМЕ, ВКЛЮЧАЮЩЕЙ ЭЛЕМЕНТЫ С СИЛЬНОЙ СФЕРИЧЕСКОЙ АБЕРРАЦИЕЙ

Савицкий А. И., Якубович О. А., Рожко А. А., Краморева Л. И., Рожко Ю.И.

Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
Государственное учреждение
«Республиканский научно-практический центр
радиационной медицины и экологии человека»
г. Гомель, Республика Беларусь

В последнее время многокольцевые градиентные поля являются востребованными в области биомедицины. Среди многочисленных направлений применения можно выделить 2 наиболее важных: в области рефракционной хирургии (для формирования подходящей формы роговицы глаза либо для локального воздействия на сетчатку) и в области биоинженерии (для манипуляции микочастицами с помощью так называемого «оптического пинцета»). Генерация подобного рода полей осуществляется с помощью стандартных оптических схем с обязательным включением аксикона или его аналога в качестве основного формирующего элемента. Разработано большое количество разнообразных схем, позволяющих синтезировать многокольцевые поля с максимумами или минимумами в центре [1]. Основными недостатками существующих схем являются большие энергетические потери (в случае использования пространственных фильтров или кольцевых апертур) либо чувствительность различных типов аксиконов к наклонному освещению когерентным источником, что приводит к нарушению структуры формируемого пучка.

Цель исследования

Разработка способа формирования многокольцевых z-зависимых пучков с максимумом в центре с помощью оптической схемы на основе элементов с сильной сферической aberrацией. Преимуществами способа являются минимальные дифракционные потери и нечувствительность оптической схемы к точности юстировки формирующих элементов.

Методы, результаты исследования

Схема экспериментальной установки представлена на рисунке 1. Когерентным источником света являлся He-Ne лазер 1 ($\lambda = 0,63$ мкм). Исходный гауссов пучок был расширен с помощью коллиматора 2 до диаметра 2 см. В схеме использовались две плоско-выпуклые собирающие линзы с большой числовой апертурой 3, 4 (радиус кривизны составлял 7,5 мм, показатель преломления 1.7). Расстояние между линзами $\Delta = 2,1$ см. Регистрация двумерной структуры выходного поля осуществлялась CCD-камерой 5. Дистанция z варьировалась от 5 см до 140 см вдоль оптической оси схемы.

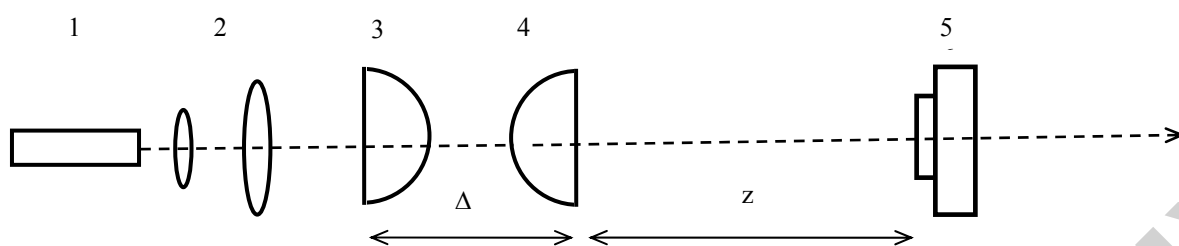


Рисунок 1 — Экспериментальная установка для формирования многокольцевого z -зависимого пучка: 1 — He-Ne лазер; 2 — коллиматор; 3, 4 — линзы с сильной сферической aberrацией; 5 — CCD-камера

Рисунок 2 иллюстрирует изменение поперечного сечения пучка в зависимости от продольной координаты z : пучок изменяет свой общий диаметр, диаметр ядра и число колец (рисунок 3). Кроме того, перераспределение интенсивности внутри колец пучка приводит к увеличению интенсивности одних колец и уменьшению интенсивности других. Т. о. сформированный пучок является интерференционным z -зависимым полем с сильным градиентом интенсивности.

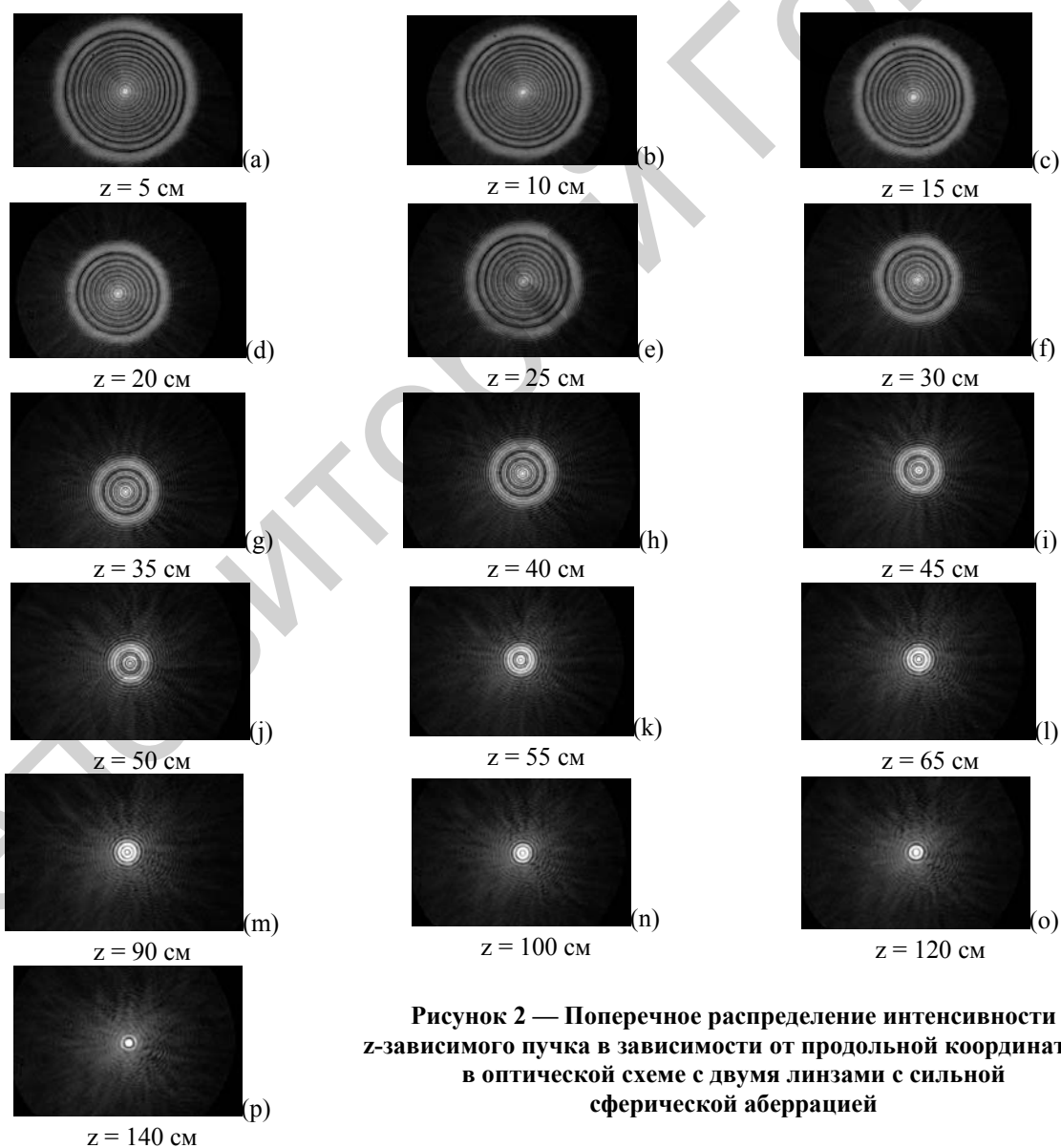
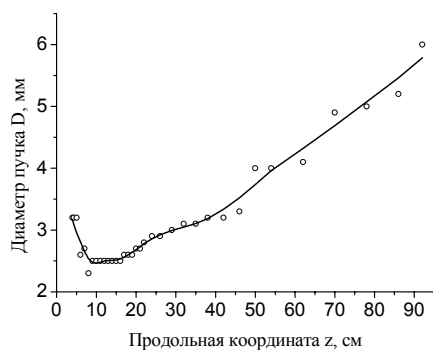
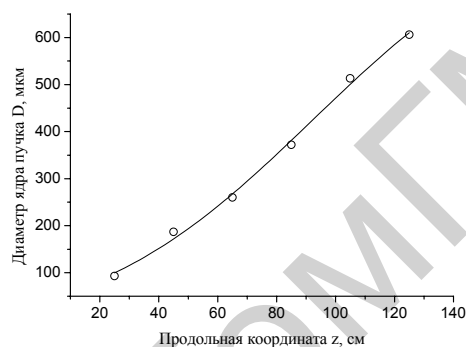


Рисунок 2 — Поперечное распределение интенсивности z -зависимого пучка в зависимости от продольной координаты z в оптической схеме с двумя линзами с сильной сферической aberrацией

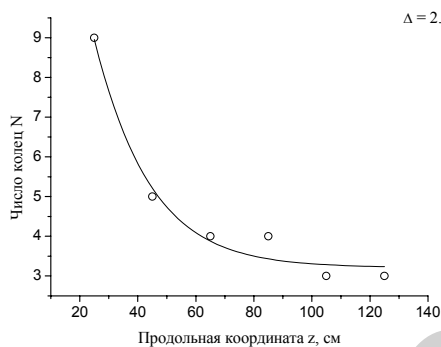
Можно предположить, что внутри зоны формирования z -зависимого пучка (около 140 см) основная доля энергии имеет преимущественное направление к центру пучка, что приводит к увеличению мощности ядра примерно на расстоянии $z = 90$ см (рисунок 3е и 2т). И только когда остается несколько колец, начинают преобладать дифракционные эффекты, происходит изменение направления потока энергии (от центра пучка), что приводит к уменьшению мощности излучения (рисунок 2р и 3е).



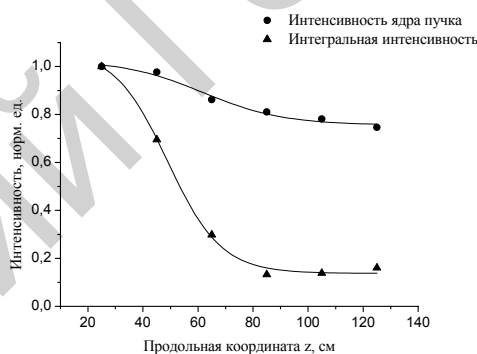
(a)



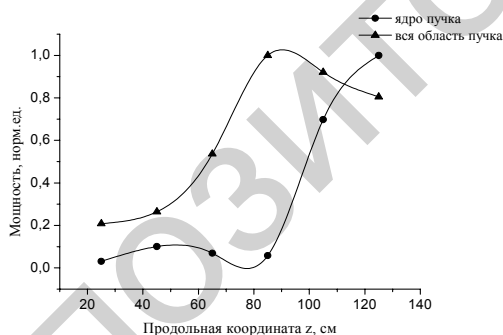
(b)



(c)



(d)



(e)

Рисунок 3 — Зависимость от продольной координаты z : (a), (b) диаметра пучка, (c) числа колец, (d) интенсивности и (e) мощности

Необходимо отметить, что с увеличением расстояния между линзами Δ (или отклонением линзы 4 на небольшой угол относительно первоначального положения) достигается убывающая экспоненциальная зависимость области формирования пучка, его размеров и числа колец. Этот вопрос требует детального изучения и является темой наших дальнейших исследований.

Выводы

Предложен новый способ формирования многокольцевых интерференционных z -зависимых пучков с использованием схемы, содержащей оптические элементы с сильной сферической aberrацией. Показано, что подобного рода поля являются высокогра-

диентными внутри области формирования. Управление структурой пучка легко реализуется манипуляцией оптических элементов схемы. Подобного рода высокоградиентные световые пучки представляют интерес для локального воздействия на сетчатку и роговицу глаза для рефракционной хирургии, а также для захвата и манипуляции микрочастицами в области биоинженерии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kramoreva, L. I. Optical Coherence Tomography (Review) / L. I. Kramoreva, Yu. Rozhko // Journal of Applied Spectroscop. — 2010. — Vol. 77, № 4. — P. 485–506.

УДК 615.9:355"20"

АКТУАЛЬНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ ВОЕННОЙ ТОКСИКОЛОГИИ В XXI ВЕКЕ

Савчанчик С. А., Глухарев Е. Л.

Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Токсикология как учебная дисциплина в XX в. прошла огромный путь развития. Из «науки о ядах» она превратилась в «учение о токсичности» — свойстве химических веществ, действующих на организмы (биологические системы) немеханическим путем, вызывать различные болезни, нарушения функций и даже гибель.

Цель исследования

Анализ данных по имеющимся угрозам, которые могут привести к поражению людей боевыми отравляющими веществами.

Материалы и методы исследования

Всестороннее изучение токсичности большого количества веществ, действие которых в военное время и в процессе повседневной деятельности войск может пагубно сказаться на боеспособности воинских коллективов.

Результаты и их обсуждение

Если рассматривать химическое оружие с точки зрения применения его против действующей армии, то уже в конце Первой Мировой войны было ясно, что использование отравляющих веществ на поле боя не дает больших тактических преимуществ, ввиду развития средств защиты. Уже в те времена применение отравляющих веществ приводило лишь к изнурению противника, так как заставляло длительное время находиться в средствах защиты кожи и органов дыхания. Эта проблема решалась очень просто: командование чаще производило смену личного состава на позициях, давая солдатам отдохнуть. Химическое оружие оказывалось эффективным только при применении его против войск, которые не имели средств защиты, а также против незащищенного мирного населения.

Но все же военных специалистов очень привлекало то преимущество, которое давало использование химического оружия:

I. Относительная дешевизна производства. Военные специалисты США подсчитали, чтобы уничтожить все живое на площади в 1 км² необходимы следующие затраты: от огнестрельного оружия — 2000 \$; от ядерного оружия — 800 \$; от химического оружия — 200 \$; от биологического оружия — 1 \$. Именно поэтому химическое оружие называют еще «ядерным оружием для бедных».

II. Доступность закрытого изготовления:

а) широкое применение в народном хозяйстве; б) быстрый перевод технологий мирного времени на «военные рельсы»; в) бинарное оружие — 2–3 нетоксичных продукта при их соединении дают БОВ.