

сколькx стабильность выходной мощности лазерных диодов пропорциональна току питания для обеспечения задания точных доз облучения необходимо обеспечить высокую точность регулировки тока (не менее 2%). Кроме того, лазерные диоды не переносят перегрева выше 80 °С, а изменение температуры диода на 10°С градусов приводит к изменению длины волны излучения на 2 нм. Поэтому важно обеспечить стабильность температурного режима работы лазерных диодов. Для решения этой задачи использована система охлаждения на элементах Пельтье. Конструктивно лазерный блок аппарата для фотодинамической терапии представляет собой жесткий коробчатый корпус, на боковых поверхностях которого закреплены лазерные диоды с системой охлаждения. Подвод излучения к опухоли осуществляется с помощью световода, который подсоединяется к SMA выходу на передней панели, что обеспечивает универсальность и взаимозаменяемость. Комплект электроники аппарата обеспечивает управление и контроль всех узлов. Контролер температуры получает информацию о температуре со встроенных в лазерный диод терморезисторов, анализирует её и в случае отклонения от заданной, выдает команды на подачу питания на термоохладильники лазерного диода. Драйверы питания лазерного диода по команде от управляющего микропроцессора подают на лазерный диод питание, длительность которого и сила тока определяются величиной требуемой мощности и длительности излучения. С помощью микропроцессорной системы управления анализируется состояние работы всех узлов, в случае необходимости выдается информация об ошибках. В качестве источника лазерного излучения для активации фотосенсибилизатора выбран полупроводниковый лазер фирмы LDX Optronics, работающий на длине волны 750 нм с максимальной световой мощностью 3 Вт.

#### *Литература*

1. М.П. Самцов, Е.С. Воропай, Л.С. Ляшенко, Д.Г. Мельников, К.Н. Каплевский, А.П. Луговский // ЖПС. – 2011. – Т. 78, №1. - С. 121-127.

## **РАСЧЁТ ОПТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ФОРМЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КРОВИ**

*М.М.Кугейко, Д.А. Смутёв*

*Белорусский государственный университет*

*пр. Независимости, 4, БГУ, каф. КРiОЭ, 220030, Минск, Беларусь, тел. +375 17 2121016*

*E-mail: kugeiko@bsu.by*

Аннотация. Авторами на основе модифицированной программы ADDA, которая использует для аппроксимации рассеивающего объёма диполи в форме прямоугольного параллелепипеда, показано, что применение прямоугольных диполей для тромбоцитов наилучшим образом учитывает форму и сокращает требуемую оперативную память и расчётное время в 25 раз, для эритроцитов в разы без потери точности по отношению к основной. Применение модифицированной ADDA с использованием прямоугольных диполей для лейкоцитов нецелесообразно ввиду их сферичности.

Светорассеяние форменных элементов крови представляет интерес для исследователей. Так, например, с помощью индикатрисы рассеяния ансамбля частиц можно судить о некоторых микрофизических параметрах [1], которые очень важны в медицинской диагностике. Однако расчёт оптических характеристик для форменных элементов крови – это достаточно долгая процедура, требующая длительных расчётов на суперкомпьютере для заполнения базы данных, необходимой для использования в реальных рассеивающих средах. При этом стоит задача оптимизации вычислений, алгоритм которых будет учитывать особенности формы.

На данный момент в общем доступе находится две наиболее производительные программы для расчёта оптических свойств частиц произвольной формы – это DDSCAT [2] и

ADDA [3]. Однако для расчёта оптических характеристик форменных элементов крови наиболее подходит ADDA, так как ADDA уже содержит в исходном коде методы для построения двояковогнутого дискоита (эритроцит), диска (тромбоцит) и каоксиальных сфер (лейкоцит). Так же ADDA, в отличие от DDSCAT, даёт возможность использовать для дискретизации рассеивающего объёма не только кубы, но и прямоугольные параллелепипеды, что даёт возможность учитывать особенности формы частицы (в частности, это заметно ускорило вычисления для тромбоцита). Модификация ADDA для прямоугольных диполей находится в доработке, поэтому её необходимо скачивать не с основной ветки разработки, а по ссылке [http://code.google.com/p/a-dda/source/browse/branches/rectangular\\_dipole](http://code.google.com/p/a-dda/source/browse/branches/rectangular_dipole).

Авторами исследована эффективность работы ADDA с использованием прямоугольных диполей по отношению к кубическим. Определена область применения, в которой использование прямоугольных диполей уменьшает время вычислений и используемый объём памяти.

Было проведено моделирование светорассеяния тромбоцитов, эритроцитов и лейкоцитов. Показано, что применение прямоугольных диполей для определения оптических характеристик привело к сокращению времени расчета и используемой памяти для тромбоцитов в примерно 25 раз при той же точности, для эритроцитов – в разы при той же точности. Применение модифицированной ADDA с использованием прямоугольных диполей для лейкоцитов нецелесообразно ввиду их сферичности.

#### *Литература*

1. **Кугейко М.М.**, Смунев Д.А. Метод определения асферичности и микрофизических параметров эритроцитов по коэффициенту направленного, Оптика и спектроскопия, 2014, том 117, № 4, с. 170–176
2. **Draine BT**, Flatau PJ. User guide for the discrete dipole approximation code DDSCAT 7.3 [Internet]. 2013. Available from: [http://ddscat.googlecode.com/files/ddscat7.3.0\\_UserGuide\\_130529.pdf](http://ddscat.googlecode.com/files/ddscat7.3.0_UserGuide_130529.pdf).
3. **Yurkin MA**, Hoekstra AG. User manual for the discrete dipole approximation code ADDA 1.3b4. 2014.

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ НЕЙРОПАТИИ МЕТОДОМ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ВИБРАЦИОННОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА**

**Д.В. Кудрицкий<sup>1</sup>, В.В. Евтушенко<sup>2</sup>, М.В. Гольцев<sup>1</sup>, М.В. Давыдов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> УО «Белорусский Государственный Медицинский Университет», пр. Дзержинского 83, 220116, г. Минск, Беларусь.

E-mail: [kudrikmed@gmail.com](mailto:kudrikmed@gmail.com)

<sup>2</sup> УО «Белорусский Государственный Университет Информатики и Радиоэлектроники», ул. П.Бровки 6, 220013, г. Минск, Беларусь.

E-mail: [expassion@gmail.com](mailto:expassion@gmail.com)

Abstract. The aim of the investigation is to develop techniques which qualitatively and quantitatively determine the changes of vibration sensitivity in distal polyneuropathy. PURPOSE: To develop a device concept, the development of hardware and software parts, creating a prototype, database creation and development of automated diagnostics. As the result of the investigation, the device for vibration sensitivity was developed and created. The gadget is simple in use, reliable, mobile.

В развитых европейских странах распространенность сахарного диабета составляет 3–10 % общей численности населения, а среди лиц с факторами риска и у пожилых людей достигает 30 %, при этом впервые диагностированный сахарный диабет (СД) составляет 58–60 % от общего количества больных. Так, по оценкам экспертов ВОЗ, в 1995 г. боль-