

Муравьев Петр Александрович, аспирант каф. лазерных и биотехнических систем, Pmuravev99@gmail.com

Захаров Валерий Павлович - научный руководитель, д.ф.-м.н., профессор, зав. каф. лазерных и биотехнических систем .

Поляев Александр Сергеевич, Генеральный директор ООО «АИР-Системы» г. Самара, Gibarian89@mail.com

УДК 543.424.2:616-71

ЖИДКОСТНАЯ БИОПСИЯ МЕТОДОМ РАМАНОВСКОЙ СПЕКТРОСКОПИИ

П.В. Горбачева, И.А. Матвеева

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Ключевые слова: плазма крови, рамановская спектроскопия, жидкостная биопсия, метод разрешения многомерных кривых.

Разработка средств и методов оценки изменения компонентного состава плазмы крови в зависимости от различных заболеваний на основе рамановской микроскопии является актуальным направлением в настоящее время [1, 2]. Несмотря на большое количество технических средств рамановской микроскопии, существует сложность в интерпретации полученных результатов. Это связано с большим количеством информации, которая содержится в спектрах, а также с близкорасположенными рамановскими пиками, поэтому поиск метода анализа спектров является актуальным.

При выполнении работы выполнен обзор компонентного состава и основных функций крови, различные способы анализа изучаемого биоматериала и преимущества используемых методов, а также принципы рамановской микроскопии. Разработана структурная электрооптическая схема рамановского микроскопа и алгоритм анализа рамановских спектров крови на основе метода разрешения многомерных кривых, показавшего свою эффективность при анализе смесей аминокислот и *in vivo* рамановских спектров кожи [3, 4].

В данной работе проведено исследование плазмы крови у людей с различными заболеваниями. Анализ рамановских спектров позволил выделить информативные спектральные полосы, по которым можно судить о наличии определенных химических веществ в крови человека.

При применении различных методов машинного появляется возможность выявления заболеваний на ранней стадии. В целом, описанный в работе подход может стать основой для контроля состояния здоровья людей, а также применяться для изучения других патологических состояний человеческого организма.

Список использованных источников

1. Bratchenko L. A. et al. Analyzing the serum of hemodialysis patients with end-stage chronic kidney disease by means of the combination of SERS and machine learning // *Biomedical Optics Express*. – 2022. – Т. 13. – №. 9. – С. 4926-4938.

2. Евстифорова В. В. и др. Исследование поверхностно-усиленного рамановского рассеяния плазмы крови // XX Всероссийский молодежный Самарский конкурс-конференция научных работ по оптике и лазерной физике, посвященный 100-летию со дня рождения НГ Басова. – 2022. – С. 328-336.

3. Matveeva I. A. et al. The Effect of Noise in Raman Spectra on the Reconstruction of the Concentration of Amino Acids in the Mixture by Multivariate Curve Resolution (MCR) Analysis // *Journal of Biomedical Photonics & Engineering*. – 2021. – Т. 7. – №. 2. – С. 020309.

4. Matveeva I. et al. Multivariate curve resolution alternating least squares analysis of in vivo skin Raman spectra // *Sensors*. – 2022. – Т. 22. – №. 24. – С. 9588.

Горбачева Полина Владимировна, студентка гр. 6464-120304D каф. лазерных и биотехнических систем, polinag63@mail.ru.

Матвеева Ирина Александровна, ассистент каф. лазерных и биотехнических систем, matveeva.ia@ssau.ru.

УДК 004.891.3:543.424.2:616-71

ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ КЛАССИФИКАЦИИ РАМАНОВСКИХ СПЕКТРОВ МЕТОДАМИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

К.М. Гуськова, И.А. Матвеева

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Ключевые слова: рамановская спектроскопия, машинное обучение, новообразования кожи, классификация.

В настоящее время оптические методы анализа приобретают большую популярность в разных областях науки [1]. В работе исследуются рамановские спектры кожи человека. Развитие кожных заболеваний может возникать из-за воздействия внешних факторов или внутренних патогенных сред в организме. Грибковые, паразитические и вирусные инфекции могут повредить кожные покровы и клетки. Анализ кожных заболеваний осуществляется следующими методами: биопсия, диаскопия, дерматоскопия, флуоресцентная диагностика и др. Наиболее широкое распространение получила рамановская спектроскопия, которая используется для анализа компонентного состава участков биологических тканей на основе изменения частоты неупруго рассеянного исследуемым участком биоткани света [2, 3, 4]. Помимо скорости анализа и неинвазивности этот метод имеет ряд преимуществ: 1) высокая информативность: можно получать информацию о структуре и составе исследуемого образца, что позволяет идентифицировать соединения,