**УДК 612.13**

ПРИЕЗЖЕВ А.В., ЛУГОВЦОВ А.Е., ЕРМОЛИНСКИЙ П.Б., МАКСИМОВ М.К., УМЕРЕНКОВ Д.А.

МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия, avp@biomedphotonics.ru

**ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРНО-ОПТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В НАУКАХ О ЖИЗНИ**

В докладе обсуждаются наиболее важные и результативные применения лазерно-оптических методов в области изучения и определения состояния (диагностики) живых систем и составляющих их компонентов на разных уровнях организации: макромолекул, клеток, тканей, органов и целостных организмов. Приводятся примеры решения фундаментальных и прикладных проблем.

Науки о жизни предоставляют широкое поле для применения всех физических методов диагностики, включая лазерно-оптические (ЛО) методы, преимуществами которых являются неинвазивность и недеструктивность в широкой полосе длин волн. В последние десятилетия ЛО технологии показали свой высокий потенциал в самых разнообразных биомедицинских исследованиях, включая визуализацию (имиджинг) внутриклеточных структур и новообразований в органах и тканях, сенсорику - обнаружение и определение содержания аналитов в тканях организмов и вне их, например в выдыхаемом воздухе. Основываясь на нашем более, чем 30-летнем опыте разработки и внедрения ЛО технологий в исследования различных живых систем, мы оценим возможности их использования для изучения как фундаментальных механизмов жизнедеятельности живых клеток и целостных организмов, так и прикладных проблем их применения для диагностики патологических отклонений от нормы. В частности, мы покажем, что лазерный пинцет, диффузное рассеяние света и флуоресцентная микроскопия позволяют оценивать изменения взаимодействия клеток в образцах цельной крови и клеточных суспензиях как на уровне одиночных клеток, так и на уровне больших ансамблей клеток при введении в кровь наночастиц. Применение этих методов *in vitro* позволяет изучать механизмы агрегации эритроцитов, поскольку они чувствительны к изменениям в среде, окружающей клетки (плазме крови, сыворотке крови или модельных растворах белков плазмы крови), а также изменение вязкоупругих свойств эритроцитов. С помощью метода лазерной дифрактометрии мы можем оценить распределение эритроцитов по размерам и деформируемости. С помощью методов оптической капилляроскопии, спекл-контрастной визуализации и лазерной доплеровской флоуметрии можно отслеживать *in vivo* изменения параметров терминального и церебрального кровотока на микроциркуляторном уровне, где происходит основной обмен газов между кровью и тканями. Все эти методы применяются для мониторинга и анализа изменений микрореологии и микроциркуляции крови у пациентов, страдающих социально значимыми заболеваниями.

Работа поддержана Российским научным фондом (грант № 22-15-00120).