

Использование оптических технологий в биофизике и медицине

А.Н.Башкатов, А.В.Приезжев, В.В.Тучин

В настоящем выпуске журнала «Квантовая электроника» публикуются статьи, отражающие современное состояние лазерно-оптических технологий в исследованиях по биофотонике и медицинской физике. Быстрое развитие лазерной медицинской диагностики и терапии в значительной степени обусловлено разработкой новых оптических технологий, средств доставки лазерного излучения к области исследования или воздействия, а также устройств оптического детектирования и визуализации. Кроме того, значительный прогресс в развитии нанотехнологий позволил получить новую, ранее недоступную информацию о живых объектах и обеспечить более эффективное фотовоздействие на отдельные структуры. Микро- и наноструктурные материалы открывают новые уникальные возможности для биофотоники. Спецвыпуск начинается обзорной статьей Ю.С.Скибиной и др., посвященной обсуждению особенностей взаимодействия лазерного излучения с фотонно-кристаллическими волноводами и их применению в биомедицинских исследованиях. В дополняющей этот обзор статье А.В.Малинина и др. описано использование таких волноводов с поллой сердцевиной в качестве биологических сенсоров.

Особое место в задачах оптической диагностики занимает разработка неинвазивных методов визуализации и количественной оценки микроциркуляции кровотока и/или лимфотока *in vivo*. Статья Ю.Л.Кузнецова и др. посвящена комбинированному использованию флуоресцентной микроскопии и метода динамического рассеяния света для одновременной визуализации кровеносных и лимфатических сосудов. Возможности анализа динамики крови в капиллярах ногтевого ложа на основе спекл-контрастного метода рассматриваются в статье М.А.Виленского и др.

При оптической диагностике состояние биотканей или выделенных из них клеток обычно оценивают по интенсивности рассеяния света или по спектрам флуоресценции и времени жизни возбужденных состояний эндогенных или экзогенных флуорофоров. С.Н.Летута с соавторами исследовали кинетику длительной люминес-

ценции экзогенных флуорофоров в клетках, выделенных из тканей животных.

В статье В.П.Захарова и др. изучены особенности применения метода конфокальной лазерной микроскопии для определения закономерностей, проявляющихся при изменении свойств сеточных протезов различной формы, плетения и химического состава в ходе их сращивания с тканями организма, выявляются возможности детектирования различных патологий раневого процесса, которые могут возникнуть в зоне эндопротеза.

В статье Л.Е.Долотова и др. изложены результаты исследования возможности дифференциации различных областей кожи лица на основе спектральных измерений диффузно отраженного света в видимом и ближнем ИК диапазонах; это направление перспективно с точки зрения мониторинга качества лазерной коррекции кожи лица как в предоперационный, так и в послеоперационный период.

Исследованию зависимости спектров люминесценции образцов, содержащих люминесцирующие наночастицы, от наличия процессов рассеяния и перепоглощения в среде посвящена работа В.И.Кочубея и др.

Актуальной задачей является совершенствование методов получения вакцин, безопасных для организма в целом и для иммунной системы в частности. В статье О.В.Ульяновой с соавторами, представленной в двух частях, исследуются реактогенные свойства этих препаратов на организменном уровне с использованием когерентно-оптических методов.

В последние годы анализ фрактальных структур нашел самое широкое применение в биологии и медицине. Статья А.С.Ульянова и др. посвящена разработке фундаментальных основ экспресс-диагностики возбудителя чумы с использованием фрактального анализа спекл-структур.

В статье Е.С.Тучиной и др. изучено влияние ИК лазерного излучения на клетки *Staphylococcus aureus*, инкубированные в растворах индоцианинового зеленого, коллоидных золотых наночастиц, наноклеток и их конъюгатов с индоцианиновым зеленым.

Представленные в спецвыпуске работы обсуждались на XIV Ежегодной международной междисциплинарной школе для молодых ученых и студентов по оптике, лазерной физике и биофотонике, проходившей в Саратове с 5 по 8 октября 2010 г., в которой приняли участие более 300 специалистов из 24 стран мира. Редакторы выпуска приносят глубокую благодарность всем авторам и надеются, что представленные статьи будут интересны широкому кругу читателей журнала.

А.Н.Башкатов. Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского, Научно-образовательный институт оптики и биофотоники, Россия, 410012 Саратов, ул. Астраханская, 83

А.В.Приезжев. Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, физический факультет; Международный учебно-научный лазерный центр МГУ им. М.В.Ломоносова, Россия, 119992 Москва, Воробьевы горы; e-mail: avp2@mail.ru

В.В.Тучин. Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского, Россия, 410012 Саратов, ул. Астраханская, 83; Институт проблем точной механики и управления РАН, Россия, 410028 Саратов, ул. Рабочая, 24; e-mail: tuchinv@mail.ru