

Физика — наукам о жизни

Настоящий выпуск Журнала технической физики и часть следующего выпуска составлены из работ, подготовленных по материалам третьей Международной конференции со школой молодых ученых „Физика — наукам о жизни“ (Санкт-Петербург, 14–18 октября 2019 г.), организованной Физико-техническим институтом им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук. Проведение этой конференции на регулярной основе отражает возрастающий интерес мировой и отечественной физики к наукам о жизни и факт постепенно складывающегося научного сообщества с участием ученых-физиков и их коллег из организаций медицинского, биологического и сельскохозяйственного профиля.

На Школе молодых ученых были прослушаны десять лекций, посвященных современным тенденциям в развитии биологии, методов диагностики различных заболеваний, молекулярной биофизики, перспективам использования лазерных методов в биологии и медицине на клеточном уровне. Были представлены современные достижения в областях ультразвуковой тераностики и искусственного зрения, результаты по разработке новых фотосенсибилизационных материалов, а также полимерных биоконпозиций для задач тканевой инженерии, и другие.

Конференция стала достойной преемницей своих предшественниц, воплощая общий идейный замысел расширения степени вовлечения физиков в актуальные направления современных „наук о жизни“. На завершающем ее заседании было отмечено, что уже начал складываться круг постоянных участников из различных уголков нашей страны от Москвы до Владивостока. Международный статус Конференции позволил увеличить число участников из дальнего зарубежья. Очень высокой оказалась активность молодых ученых, лучшие доклады которых были премированы на заключительном заседании.

Общее количество участников конференции превысило 230 человек. На Конференции были представлены 3 пленарных и 40 приглашенных докладов. В рамках Конференции прошел воркшоп по „Методам математического моделирования в клеточной нейрофизиологии“ (модератор — д.ф.-м.н. А.В. Чижев, ФТИ им. А.Ф. Иоффе), а также научно-практический семинар „Чрезкожная спектрография в медицинском мониторинге“ (модераторы семинара — академик РАН А.Г. Забродский, ФТИ им. А.Ф. Иоффе, и профессор К.М. Лебединский, СЗГМУ им. И.И. Мечникова). Семинар был посвящен физическим, техническим и клиническим аспектам трех методов — пульсоксиметрии, кооксиметрии и тканевой оксиметрии в околоинфракрасном диапазоне длин волн.

Обсуждение каждого метода врачами и физиками сопровождалось демонстрацией и разбором соответствующих клинических ситуаций. Семинар посетили более 80 практикующих медиков и молодых ученых-медиков.

Работа Конференции была организована в формате 11 секций.

Отметим, в частности, работу секции „Наноматериалы в биологии и медицине“, которая включала в себя такие вопросы, как: разработка наноструктур разных типов и дизайна для применений в фундаментальных и прикладных исследованиях (в том числе в целях мониторинга внутриклеточных процессов, диагностики и терапии); взаимодействие наноструктур с биологическими средами и живыми объектами на клеточном, тканевом, органном и организменном уровнях, проблемы токсичности и адресной доставки; перспективы и проблемы их применения в медицине.

Секция „Применение спектроскопии ядерного магнитного и электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) в биологии и медицине“ продемонстрировала новые достижения в этой области. Они включают: исследование природы фотосинтеза, протеинов, свободных радикалов, раннюю диагностику раковых заболеваний; разработку новых типов лекарств, диагностику последствий воздействия облучения на организм, использование электронного парамагнитного резонанса в дозиметрии; анализ парциального давления кислорода в биологических объектах; использование спиновых меток для диагностики структурных перестроек надмолекулярных структур клетки и т.д.

На секции „Физические методы в фотобиологии“ обсуждались новые лазерно-ориентированные физические методы для исследования структурных преобразований биомолекул в растворах, клетках и тканях и процессов переноса энергии; голографические методы исследования изменений клеточных структур при цитотоксических воздействиях. Интерес вызвали и разнообразные приложения: усовершенствование методов фотодинамической терапии, ранняя диагностика социально-значимых заболеваний.

Конференция показала, что физики не только нужны наукам о жизни, но активно и плодотворно участвуют в совместных проектах с медиками и биологами, являются соавторами статей и докладов на российских и международных конференциях по междисциплинарным тематикам. В целом, Конференция позволила сформировать дискуссионную площадку для ученых, работающих в различных областях физики, биологии и медицины; определить „горячие проблемы“, для решения которых целесообразно развитие междисциплинарных подходов;

повысить уровень компетенции участников в смежных областях наук; заинтересовать физиков актуальными задачами биологии и медицины.

В настоящий выпуск Журнала технической физики включено 28 статей, а в следующий — 10 статей, отобранных по результатам экспертизы. Статьи соответствуют трем ее основным направлениям Конференции:

1) физические подходы к интерпретации данных в науках о жизни;

2) разработка технологий, диагностических методов, функциональных материалов и структур;

3) разработка приборов и устройств для экспериментальных исследований и практики. Они структурированы по соответствующим секциям.

Упомянем лишь одну масштабную по проблематике работу — обзор группы авторов: „Физические и физиологические проблемы медицинского мониторинга“, в котором рассматриваются различные аспекты отображения физиологических параметров пациента в реальном времени и взаимосвязь этих параметров с интегральной оценкой функционального состояния организма как целого. Подход авторов опирается на энтропийно-фрактальный on-line анализ интегрального состояния организма по интенсивности его регуляторных воздействий на метаболизм, отражаемых в вариабельности стандартных сигналов физиологических ритмов (ЭКГ, ЭЭГ и др.).

Конференция была поддержана грантом РФФИ 19-02-20093, а Школа молодых ученых — грантом РНФ 19-73-30003

Главный редактор

А. Г. Забродский