

Международная Школа для молодых ученых и студентов по оптике, лазерной физике и биофизике (Saratov Fall Meeting 2009) проводится в Саратовском государственном университете им. Н.Г. Чернышевского (СГУ) ежегодно уже в течение тринадцати лет. Год от года спектр научных направлений, затрагиваемых на семинарах Школы, растет. В 2009 году рамках Школы проводилось 13 семинаров: "Оптические технологии в биофизике и медицине XI", "Лазерная физика и фотоника XI", "Когерентная оптика упорядоченных и случайных сред X", "Спектроскопия и молекулярное моделирование X", "Современная оптика VIII", "Английский язык как средство коммуникации в научном сообществе VIII", "Коммерциализация высоких технологий и региональные инновационные системы VI", "Люминесценция V", "Наноструктуры и наночастицы: изготовление, свойства и применение V", "Телемедицина: возможности, приложения, перспективы IV", "Микроскопические и низкокогерентные методы в биомедицинских и небимедицинских приложениях II", "История, методология и философия оптического образования II", "Интернет-биофотоника II".

Количество участников Школы также постоянно увеличивается. Всего в нынешнем году на конференции было зарегистрировано 303 доклада, из них 12 пленарных лекций, из которых 6 были представлены через Интернет, 41 приглашенная лекция (из них 33 приглашенные Интернет-лекции), 93 устных, 116 стендовых и 41 Интернет-доклад. Среди авторов представители 35 стран: России, США, Канады, Германии, Франции, Великобритании, Дании, Ирландии, Италии, Португалии, Финляндии, Болгарии, Польши, Белоруссии, Украины, Эстонии, Узбекистана, Индии, Китая, Сингапура, Тайваня, Южной Кореи, Таиланда, Австралии, Новой Зеландии и других стран. Наиболее многочисленная российская часть авторов докладов была представлена учеными из Московского государственного университета, Государственного оптического института (С.-Петербург), С.-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики, С.-Петербургского института международных отношений, экономики и права, Объединенного Института Ядерных Исследований (Дубна), Самарского государственного аэрокосмического университета, Самарского государственного университета, Института прикладной физики РАН (Нижний Новгород), Нижегородской медицинской академии, Нижегородского государственного университета, Волгоградского государственного университета, Воронежского государственного университета архитектуры и гражданской инженерии, Саратовского государственного университета, Саратовского государственного технического университета, Саратовского государственного медицинского университета, Института радиотехники и электроники Саратовского отделения РАН, Института биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН (Саратов), Института точной механики и управления РАН (Саратов) и других вузов и научных центров страны.

Целью школы и семинаров является привлечение молодых ученых и студентов к исследованиям в области когерентной оптики случайных и упорядоченных сред, нелинейной динамики лазерных систем, лазерной спектроскопии, флуоресцентной спектроскопии, молекулярного моделирования, оптических нанотехнологий, современных разработок и приложений оптических технологий в медицине и биологии.

Пленарные сессии были посвящены обсуждению современного состояния оптических нанотехнологий, биофотоники, анализу высокоразрешающих методов визуализации в медицинской диагностике, разработке архитектуры фотонных кристаллов и др. С пленарными лекциями выступили представители ведущих научных групп по данным направлениям: Г. Штайнмайер (G. Steinmeyer) Институт Макса Борна, Берлин, Германия; А. Фери (A. Fery) Университет Байроута, Германия; М. Войтковски (M. Wojtkowski), Институт физики университета им. Н. Коперника, Торунь, Польша; К. Ларин (Университет Хьюстона, США), А.В. Приезжев (Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия).



Пленарную лекцию читает проф. Андреас Фери (Andreas Fery) из Университета Байроута, Германия

В приглашенных лекциях, устных и стендовых докладах также рассматривался широкий спектр вопросов, посвященных оптике упорядоченных и неупорядоченных систем, нелинейной динамике и структурам в лазерных системах, оптике биотканей, спектроскопии и визуализации, управления оптическими свойствами биотканей. Характерным для конференции, было заметное число докладов, подготовленных совместно учеными России и зарубежных стран (партнеры из США, Германии, Ирландии, Финляндии, Польши, Украины, Узбекистана, Китая, Новой Зеландии и др.).

Лекции по современным проблемам биофотоники, прозвучавшие на семинаре "Оптические технологии в биофизике и медицине XI", касались особенностей визуализации и детектирования потоков крови и новообразований с помощью различных методов (проф. Д. Жу (D. Zhu), Хуазхонгский университет науки и технологии, Центр биомедицинской фотоники им. Б. Чанса, Ухань, КНР и доктор Е. Борисова, Институт электроники Болгарской академии наук, София, Болгария), повышения контраста изображений, получаемых с помощью оптической томографии (М.Ю. Кириллин, Институт прикладной физики РАН, Нижний Новгород, Россия), неинвазивной диагностики структурных и биофизических параметров кожи человека и детектирования содержания глюкозы в биотканях (В.В. Барун и А.П. Иванов, Институт физики, Минск, Белоруссия и Н. Скребова-Эйкье, директор МЦ Профессионал, Таллин, Эстония), компьютерного моделирования рассеяния света на звуковой волне внутри биоткани (А. Михайловска, Рурский университет, Бохум, Германия) и др. На семинаре были представлены устные и стендовые доклады молодых ученых из Объединенного Института Ядерных Исследований (Дубна), НИИ Болгарии и Белоруссии, университетов С.-Петербурга, Самары, Нижнего Новгорода, Волгограда, ВУЗов, НИИ и клиник Саратова.

На SFM-2009 заседания родственных по тематике семинаров "Лазерная физика и фотоника XI" и "Когерентная оптика упорядоченных и случайных сред X" проводились совместно, что позволило расширить аудиторию, усилить междисциплинарные связи и заметно оживить обсуждение докладов. Среди авторов представители России, Германии, Великобритании, Гонконга, Армении. Наиболее многочисленную российскую часть авторов представляли ученые Саратовского государственного университета, Саратовского государственного технического университета, Московского государственного

университета, Объединенного Института Ядерных Исследований (Дубна), Самарского государственного университета, Института общей физики РАН (Москва), Института проблем точной механики и управления РАН, Института прикладной физики РАН (Нижний Новгород), Института радиотехники и электроники РАН и других вузов и научных центров страны. В стендовых докладах большей частью были представлены результаты работ молодых ученых и студентов российских вузов.



а



б



в

На заседаниях семинара "Оптические технологии в биофизике и медицине XI": (а) приглашенная лекция др. Марио Шурбека (Mario Šurbek) (Рурский университет, Бохум, Германия), (б) беседа председателя Школы проф. В.В. Тучина (Саратовский государственный университет, Россия) и проф. Дан Жу (Dan Zhu) (Хуазхонгский университет науки и технологии, Центр биомедицинской фотоники им. Б. Чанса, Ухань, КНР), (в) слушатели пленарных лекций.

Тематика докладов была достаточно широкой и включала ряд актуальных проблем современной физики лазеров, нелинейной оптики, динамики атомно-молекулярных систем в сильных лазерных полях, квантовой оптики, когерентно-оптической диагностики неоднородных сред, интерферометрии. Представленные доклады отражали результаты как фундаментальных, так и прикладных исследований.

В большинстве докладов семинара "Спектроскопия и молекулярное моделирование X" были представлены результаты экспериментальных и теоретических исследований структуры и спектров веществ, интересных с точки зрения фундаментальной науки и приложений. Используемые методы – экспериментальные методы оптической спектроскопии инфракрасного и видимого диапазонов (колебательные спектры и спектры люминесценции) и теоретические (квантовая химия и молекулярная спектроскопия). Основная направленность докладов – определение структуры, механических и электрооптических параметров молекулярных систем и интерпретация на основе построения их структурно-динамических моделей спектров веществ.

На семинаре-лектории "Современная оптика" присутствовали школьники из Физико-технического лицея и других школ г. Саратова, студенты 1-5 курсов физического факультета, факультета нано- и биомедицинских технологий и факультета нелинейных процессов, магистранты направлений «Физика оптических явлений», «Медицинская физика» и «Биофизика», аспиранты, доценты и профессора кафедр оптики и биофотоники, биомедицинской физики. На семинаре со вступительным словом выступил профессор СГУ В.П. Рябухо, который рассказал о современных направлениях развития когерентной оптики и ее приложениях, в частности в области высоких технологий и биомедицины. Затем слушателям была предложена лекция на английском языке: "Optical Tomography: Limitations and Perspectives" профессора Мацея Войтковского (Maciej Wojtkowski), Институт физики университета им. Н. Коперника, Торунь, Польша. Лекция сопровождалась синхронным переводом доц. СГУ А.Б. Правдина. Лекция вызвала большой интерес у аудитории. Студентами, школьниками и аспирантами, а также преподавателями были заданы много интересных вопросов, вызвавших запоминающуюся дискуссию о возможностях оптической томографии в медицине.

Традиционным стал специальный методический семинар "Английский язык как средство коммуникации в научном сообществе VIII". Основная цель семинара – помочь молодым ученым и студентам влиться в международное сообщество специалистов в области лазерных и оптических технологий для медицины и биологии.

Значительная часть семинара "Менеджмент и коммерциализация высоких технологий VI" проходила в рамках Программы содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере при поддержке Роснауки и Рособразования "Участник молодежного научно-инновационного конкурса" ("У.М.Н.И.К."). Участниками конкурса были студенты и аспиранты из Саратовского государственного университета, Саратовского государственного технического университета, Саратовского государственного медицинского университета, Института прикладной физики РАН (Нижний Новгород). По результатам заседания Экспертного совета Программы "У.М.Н.И.К. 2009" из 40 представленных докладов были отобраны 15 проектов-победителей.

Семинар "Нанобиофотоника" был пятым по счету с момента образования. Основная часть устных докладов была представлена силами лаборатории нанобиотехнологии ИБФРМ РАН (рук. проф. Хлебцов Н.Г.) и лаборатории наноструктур и микрокапсул СГУ (рук. доц. Горин Д.А.). Тематика этих сообщений включала синтез и исследование свойств золотых наностержней с серебряным покрытием, применение наночастиц для колориметрического детектирования гибридизации олигонуклеотидов, а также количественный анализ визуализации раковых клеток с использованием наноболочек. Группа Д.А. Горина представила сообщения об исследованиях микрокапсул с управляемыми параметрами. Группа проф. Максимовой (СГУ, кафедра оптики и биофотоники) представила стендовое сообщение о контрастировании ОСТ-изображений с помощью золотых наноболочек. Два стендовых доклада (рук. проф. Тучин В.В.) были посвящены процессам формирования тепловых полей при лазерной импульсной гипертермии с использованием наночастиц.

На семинаре "Люминесценция V" рассматривались вопросы использования люминесценции, как инструмента для исследования состояния вещества, или влияния на него внешних факторов. Основным направлением являлось применение люминесценции для исследования биологических объектов. При этом в докладах рассматривались самые различные механизмы: двухфотонные (ИПФ РАН, Нижний Новгород), перенос энергии (СГТУ, Саратов), влияние вязкости растворителя (Сибирский федеральный университет, Красноярск), митогенеза (МГУ, Москва). В докладах научных работников из СГУ представлены исследования полупроводниковых наноструктур в виде частиц или тонких пленок.



а



б



в

На заседаниях семинаров "Наноструктуры и наночастицы: изготовление, свойства и применение V" и "Люминесценция V". Вопросы задают А.В. Приезжев из Московского государственного университета им. Н.В. Ломоносова (а) и Мацей Войтковски (Maciej Wojtkowski), Институт физики университета им. Н. Коперника, Торунь, Польша (б), слушатели семинаров (в).

Целью семинара "Телемедицина: возможности, приложения, перспективы IV" является привлечение молодых ученых, студентов к разработке проблем современного языка медицины, под которым следует понимать различные направления телемедицины и электронного здоровья. Такой подход обусловлен наличием в E-Health большого количества ИТ, в том числе проблематика создания, сохранения и передачи медицинских изображений высокого разрешения, параметров связи, проблем коммуникации с помощью видео-конференции. Модераторы семинара – проф. каф. оптики и биофотоники СГУ И.Л. Максимова и заведующая КДЦ "Телемедицина" Дорожной клинической больницы к.м.н. Е.В. Карченова. Доклады участников семинара в этом году были представлены по Интернету.

Актуальность направлений работы семинара "История, методология и философия оптического образования" её инициаторы связывают в первую очередь с более активным привлечением студентов к научно-исследовательской работе в междисциплинарной области биомедицинской оптики, в повышении их креативности, в обмене опытом преподавания оптики на естественно научных факультетах, в преодолении «варварства узкой специализации» (Ортега-и-Гассет), в выпуске из стен университета не ремесленников, но будущих исследователей, понимающих, что «случайные открытия делают только подготовленные умы» (Блез Паскаль).

Каждый год значительное место на конференции занимает Интернет-секция. Благодаря увеличению количества докладов, подаваемых на эту секцию по биомедицинской тематике, в прошлом году из Интернет-секции выделился отдельный семинар «Интернет-биофотоника». Общее число представленных Интернет-докладов составило 80, из них 6 пленарных лекций, 33 приглашенные лекции и 41 доклад. Участники из США, Канады, России, Германии, Великобритании, Италии, Франции, Финляндии, Белоруссии, Китая, Индии, Австралии и других стран размещали свои доклады на вебсайте конференции, который был доступен в течение конференции и будет доступен для пользователей в течение всего года до следующей конференции. Всего на сайте SFM зарегистрировано 941 человек (181 новый участник зарегистрировался в этом году). В день Интернет-сессии количество авторов докладов и участников on-line обсуждений составило 229 человек, они просмотрели около 3500 страниц (447 раз открывались доклады).



а
б
в
Центр дискуссий Интернет-семинара на сайте Школы (а), обсуждения стендовых (б) и интернет (в) докладов.

Были представлены пленарные лекции Стивена Жака (Steven L Jacques), Орегонский университет здоровья и науки (США); Михаила Мищенко, Институт космических исследований Годдарда NASA (США); Алекса Виткина (Alex Vitkin), Институт рака, Онтарио и университет Торонто (Канада); Максима Дарвина, Центр экспериментальной и прикладной физиологии кожи, клиника Шарите Медицинского университета (Германия); Александра Дуплика, университет Фридриха-Александра (Германия); Цингминг Ло (Qingming Luo), Хуазхонгский университет науки и технологии, Центр биомедицинской фотоники им. Б. Чанса, (КНР).

Среди приглашенных лекторов были известные специалисты в области биомедицинской оптики и рассеяния света, нанотехнологий, оптического захвата и

манипуляций наночастиц, акустики, оптоакустики и др. из Италии, Германии, Франции, Финляндии, США, Канады, Австралии, Тайваня и др. Использование специально разработанного программного обеспечения позволило провести on-line дискуссию по большинству представленных докладов. Модератором дискуссии был А.В. Приезжев (МГУ). За прошедший месяц на страницу Интернет-секции поступило около 100 сообщений с вопросами и ответами от участников конференции. Год от года важность этой части школы возрастает, благодаря удобству такого способа обмена научной информацией.

В рамках Школы Студенческим отделением СГУ Международного общества по оптической технике (SPIE) и Научно-образовательным центром "Фотоника" СГУ был организован краткий курс лекций для студентов, аспирантов и молодых ученых "Biophotonics in Microcirculation Imaging". Курс был подготовлен и прочитан профессором Мартином Лехи (Martin J. Leahy), Университет г. Лимерик, Ирландия. Лекции вызвали большой интерес и дискуссию участников конференции. Курс прослушали более 50 участников Школы. Чтение курса сопровождалось предварительно изданным кратким учебным пособием в виде слайдов по курсу лекций.



Проф. Мартин Лехи (Martin J. Leahy) из университета г. Лимерик, Ирландия, читает краткий курс лекций.

По материалам конференции подготовлено издание спецвыпусков журналов: "Оптика и спектроскопия," "Journal of Innovative Optical Health Sciences", а также сборник трудов конференции SPIE на английском языке и двухтомное издание сборника СГУ "Проблемы оптической физики" на русском языке.

Содержательные лекции и дискуссии, возможность общения с ведущими специалистами в различных областях науки, а также теплая и дружеская обстановка привлекают на SFM все новых участников. Общее количество их в 2009 г составило около 500 человек, включая слушателей.

Ученый секретарь Школы,
доцент СГУ
Руководитель Школы
профессор СГУ

Е.А. Генина

В.В. Тучин