

## 2. Справка

### **об основных результатах работ по сотрудничеству с Вузами с целью привлечений талантливой молодежи к научной работе в системе РАН**

Деятельность ИОС «Научно-образовательный центр по оптике, лазерным измерениям и биофотонике», за отчетный период, как и в предыдущие годы, направлена на развитие условий интеграции академической научной и образовательной активности в деятельности молодых ученых, специалистов и аспирантов Института проблем точной механики и управления РАН (ИПТМУ РАН) и Вузов - Саратовского государственного университета (СГУ), Саратовского государственного технического университета (СГТУ) и Саратовского государственного медицинского университета (СГМУ), на привлечение к научной работе в системе РАН способных аспирантов и студентов этих вузов, на создание условий для совместных исследований и совместного использования интеллектуальных и технических ресурсов Института РАН и ВУЗов в проводимых научных исследованиях.

В отчетном 2007 году совершенствовались формы и методы совместного использования научного оборудования, лабораторий и аудиторий для научной и образовательной деятельности молодежи. Переоснащались новым научным оборудованием исследовательские места для молодежи – кандидатов наук, аспирантов, студентов. Организованы совместные научные и научно-методические семинары. Формировались временные научные коллективы для выполнения исследований в рамках научных грантов академических и вузовских программ.

В рамках специализированного гранта РФФИ по программе «Развитие материально-технической базы научных исследований» приобретено за рубежом уникальное прецизионное оптико-механическое оборудование фирмы “STANDA” и создана исследовательская установка с использованием современных средств цифровой обработки изображений, приобретенных по исследовательскому гранту РФФИ, для лазерных и когерентно оптических исследований в области интерферометрии сложных рассеивающих сред. В исполнении этих грантов, в создании установки и в исследованиях с ее помощью принимали активное участие 3 аспиранта и 8 студентов физического факультета СГУ совместно с 5 молодыми научными сотрудниками ИПТМУ РАН.

На средства материальной поддержки ИОС, полученные в 2007 г., приобретены компьютеры для исследовательской и информационной деятельности молодых сотрудников, развернута сеть с подключением к высокоскоростному Интернет. Компьютеры подключены к локальной сети и задействованы в системах сбора и обработки экспериментальных данных на интерференционных системах. Приобретено лицензионное программное обеспечение для математических вычислений и обработки данных. Созданы дополнительно два рабочих места для исследовательской деятельности аспирантов и студентов СГУ и СГТУ. Оснащена техническими средствами аудитория для проведения научных семинаров.

Молодыми сотрудниками ИОС в отчетный период защищены 4 кандидатские диссертации (Л.А.Максимова, В.В.Лычагов, О.А.Ушакова, А.Г.Акчурун). По научной тематике ИОС защитили дипломные работы 18 студентов физического факультета Саратовского государственного университета.

В 2007 году на базе физического факультета СГУ, Научно-образовательного института оптики и биофотоники СГУ и ИОС в рамках национального проекта РФ «Инновационные университеты» создан Международный научно-образовательный центр оптических технологий в промышленности и медицине МНОЦ «Фотоника», целью которого является:

- комплексное развитие научных исследований и образовательных программ в

области оптических информационных технологий, нано- и биофотоники для решения практических задач Саратовского региона;

- интегрирование региональной промышленности и здравоохранения в международное пространство оптических технологий для обеспечения конкурентной способности выпускаемой продукции и предоставляемых медицинских услуг.

Основные задачи МНОЦ «Фотоника»:

- разработка и внедрение в учебный процесс новых образовательных технологий;
- повышение качества образования специалистов, магистров и аспирантов в нескольких ведущих направлениях физических и междисциплинарных наук - физике оптических явлений, медицинской физике и биофизике;
- обеспечение потребности Саратовской области в специалистах высокого уровня по направлениям: лазерные и оптические биомедицинские технологии, нанобиотехнологии, оптические биосенсоры, оптические информационно-телекоммуникационные системы, фотонно-кристаллические световоды и системы на их основе.

В 2007 году по инновационному проекту были произведены основные закупки спектрального, лазерного, электронного и лабораторного оборудования, а также лицензионного программного обеспечения для центра коллективного пользования «Спектроскопия и зондовая микроскопия», со свободным доступом всех научных сотрудников, студентов и аспирантов ИОС для проведения исследований. Общий объем затраченных средств 8 млн. руб.

Вышла в свет новая двухтомная монография, которая получила также гриф Минобразования и науки РФ как учебное пособие для студентов и аспирантов, «Оптическая биомедицинская диагностика» (авторы: В.В. Тучин, Д.А. Зимняков, И.Л. Максимова, Е.И., А.Б. Правдин, Ю.П. Синичкин, С.С. Ульянов, Н.Г. Хлебцов, А.Н. Ярославская). Вышло в свет существенно переработанное второе издание учебника V.V. Tuchin, "Tissue optics: Light Scattering Methods and Instruments for Medical Diagnosis," second edition, PM 166, Bellingham, WA, USA, 2007. Обе книги являются хорошими учебными пособиями для студентов и аспирантов ИОС по профилю их деятельности.

Подготовлены к печати коллективная монография «Glucose optical sensing and impact», V.V. Tuchin, ed., CRC Taylor & Francis, Washington DC, 2008 и глава в коллективную монографию R.K. Wang, V.V. Tuchin, «Optical Coherence Tomography: Technology and Applications», W. Drexler, J.G. Fujimoto, eds., Springer, 2008.

В этом году (2007 г.) с участием ИОС была организована и проведена Международная Междисциплинарная Школа для молодых ученых и студентов по оптике, лазерной физике и биофизике. Школа собрала более 500 участников и включала 11 научных и научно-методических семинаров:

1. "Оптические технологии в биофизике и медицине" (Председатель, проф. В.В. Тучин)
2. "Лазерная физика и фотоника" (Председатели, проф. В.Л. Дербов и Л.А. Мельников)
3. "Когерентная оптика упорядоченных и слабоупорядоченных сред" (Председатель проф. Д.А. Зимняков)

4. "Спектроскопия и молекулярное моделирование" (Председатели, проф. Л.М. Бабков и В.И. Березин)
5. "Английский язык как средство коммуникации в научном сообществе"" (Председатели, А.Б. Правдин, В.Л. Дербов и Л.И. Сокиркина)
6. "Электромагнетизм микро-, субмиллиметровых и оптических волн" (Председатель, проф. М.В. Давидович)
7. "Менеджмент и коммерциализация высоких технологий и региональные инновации" (Председатель, проф. В.В. Тучин)
8. "Люминесценция" (Председатель, проф. В.И. Кочубей)
9. "Наноструктуры и наночастицы: изготовление, свойства и применение" (Председатель проф. Н.Г. Хлебцов)
10. "Телемедицина: возможности, приложения, перспективы" (Председатели, проф. И.Л. Максимова и канд.мед. наук Е.В. Корченова)
11. "Современная Оптика" (семинар-лекторий для школьников, студентов и аспирантов) (Председатель, проф. В.П. Рябухо).

В рамках семинара "Менеджмент и коммерциализация высоких технологий и региональные инновации" был проведен конкурсный отбор проектов молодых исследователей по программе У.М.Н.К. фонда Бортника. Из более чем 30 поданных проектов 4 были поддержаны, среди лауреатов студенты и аспиранты.

Председатель Школы – профессор В.В. Тучин, председатель Оргкомитета Д.А. – профессор Зимняков (Институт проблем точной механики и управления РАН, Саратовский государственный университет).

Подготовлены к публикации материалы Школы:

- Проблемы оптической физики. Материалы международной Школы для молодых ученых и студентов по оптике, лазерной физике и биофизике. Изд-во Саратовского университета, 2008;
- Optical Technologies in Biophysics and Medicine, International School for Young Scientists and Students on Optics, Laser Physics and Biophysics (Ed. V.V. Tuchin), Proc. SPIE, vol. 6951, Bellingham, USA, 2008;
- Специальный выпуск журнала «Квантовая электроника»;
- Специальный выпуск журнала Изв. ВУЗ «Прикладная нелинейная динамика»;
- Специальный выпуск журнала Вестник Саратовского университета серия «Физическая».

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, автофлуоресцентной спектроскопии, молекулярного моделирования, нанотехнологий, современных разработок и приложений оптических технологий в медицине и биологии.

Школа была поддержана грантами РФФИ и CRDF.

Сотрудники ИОС активно участвовали в организации и работе 2-го Российско-Китайского семинара по биофотонике и биомедицинской оптике (The 2-nd Russian-Chinese Workshop on Biophotonics and Biomedical Optics, Saratov, Sept. 24-28, 2007, проф. В.В. Тучин – со-председатель семинара, канд. наук Л.В. Кузнецова – ученый секретарь). Семинар был

поддержан грантами РФФИ и NSF China.

С участием сотрудников ИОС было организовано более 10 международных конференций у нас в стране и за рубежом. Например, «Coherence Domain Optical Methods and Optical Coherence Tomography in Biomedicine XI», SPIE Photonics West Symp., San Jose, USA, January 2007 (Со-председатели: V.V. Tuchin, J. Izatt, and J. Fujimoto); «Complex Dynamics and Fluctuations in Biomedical Photonics III», SPIE Photonics West Symp., San Jose, USA, January 2007 (Председатель: В.В. Тучин, чл. программного комитета: Д.А. Зимняков); “Photonics and Imaging in Biology and Medicine,” SPIE Conference, Wuhan, China, November 2007, V.V. Tuchin – co-chair; LALS’07, Moscow, June 11, 2007 PALS’07, Moscow, June 15, 2007, В.В. Тучин – чл. программно комитета; «Biophotonics 2007: Optics in Life Science», Munich, June 17-22, 2007, В.В. Тучин – со-председатель; «Topical Problems of Biophotonics – 2007», N.Novgorod-Moscow- N.Novgorod, 4-11 August, 2007, Conf. “Correlation Optics,” Chernovtsy, September 11-15, 2007 и ALT’07, Levi, Finland, Sept. 3-7, 2007 – В.В. Тучин, В.П.Рябухо и Д.А. Зимняков – чл. программных комитетов.

Студенты и аспиранты ИОС активно участвуют в работе SPIE Student Chapter (Председатель – аспирант В.В. Лычагов) и OSA Student Chapter (Председатель – м.н.с Л.В. Кузнецова).

Сотрудники, аспиранты и студенты ИОС активно участвовали в работе международных конференций и научных школ с краткими курсами лекций, пленарными и приглашенными докладами. Всего более 20. Например: Short Courses 1) V.V. Tuchin, “Optical Clearing of Tissues and Blood,” SPIE Photonics West Symp., San Jose, USA, 22 января 2007; V.V. Tuchin, “Tissue Optics: Fundamentals and Applications to Biomedical Optical and Laser Diagnostics,” CLEO-QELC 2007, Baltimore, USA, May 8, 2007; V.V. Tuchin, “Coherence-Domain and Polarization Methods in Biophotonics,” Infotech Oulu Workshop 2007 on Optoelectronics Devices and Instrumentation: Advances in Laser Technologies, Levi, Finland, Sept. 1, 2007; D.A. Zimnyakov, “Recent Advances in Coherent and Polarization Diagnostics of Fibrous Tissues,” Tianjin University, China, December, 2007.

Примеры пленарных и приглашенных лекций: “New modalities of laser spectroscopy and imaging of tissues at optical clearing” (V.V. Tuchin, LALS’07, Moscow, June 11, 2007 - пленарная); “Advances in Optical Clearing” (V.V. Tuchin. PALS’07, Moscow, June 15, 2007 - приглашенная); “Coherence-Domain and Polarization Diagnostics of Spatially Oriented and Random Fibrous Media such as Papers and Collagenous Biotissues” (D.A. Zimnykov, PALS’07, Moscow, June 15, 2007 - приглашенная); “Improvements of Laser Biomedical Spectroscopy and Imaging (V.V. Tuchin, «Biophotonics 2007: Optics in Life Science», Munich, June 18, 2007 - приглашенная); “A Clear Vision for Laser Diagnostics, Therapy and Surgery” (V.V. Tuchin, EOS Session, Grand Challenges in Photonics, Munich, June 20, 2007 - приглашенная); “Polarization-Sensitive Optical Technologies in Tissue Spectroscopy and Imaging” (V.V. Tuchin, Topical Problems of Biophotonics – 2007, N. Novgorod-Moscow-N. Novgorod, 4-11 August, 2007 - приглашенная) [www.biophotonics.sci-nnov.ru](http://www.biophotonics.sci-nnov.ru) “Biophotonics and in vivo cytometry” (V.V. Tuchin, E.I. Galanzha, and V.P. Zharov, ALT’07, Levi, Finland, Sept. 3-7, 2007 - приглашенная); “Polarized light probes of multiple scattering anisotropic media: application to morphological analysis of fibrous tissues” (D.A. Zimnykov, Yu. P Sinichkin, ALT’07, Levi, Finland, Sept. 3-7, 2007 - приглашенная); “Optical coherence tomography in living tissues and blood studies” (V.V. Tuchin, D. A. Zimnyakov, 8-th Intern. Conf. “Correlation Optics,” Chernovtsy, September 11, 2007 - пленарная).

Пять сотрудников и аспирантов ИОС приняли участие в работе Школы (Graduate School “Infotech Oulu Workshop 2007 on Optoelectronics Devices and Instrumentation: Advances in Laser Technologies,” Levi, Finland, Aug. 31-Sept.2, 2007) и успешно сдали экзамены. <http://www.infotech.oulu.fi/GraduateSchool/ICourses/2007/alt07.html>.

Семь сотрудников и аспирантов ИОС приняли участие в работе международной конференции ALT'07 (Levi, Finland, Sept. 3-7, 2007) <http://www.ee.oulu.fi/alt07/>.

Для сотрудников, студентов и аспирантов ИОС был организован краткий курс лекций ведущего специалиста в области оптической медицинской диагностики Dr. Alex Vitkin, professor of Medical Biophysics and Radiation Oncology at the University of Toronto (SPIE Short Course "The effects of tissue on light – an introduction to optical diagnostics in medicine," 25 сентября 2007 года, поддержано грантом SPIE в рамках международной образовательной программы для студентов и аспирантов международного общества по оптической технике SPIE).

Международная научно-образовательная деятельность ИОС и его сотрудников в 2007 году была высоко оценена мировой общественностью, так проф. В.В. Тучин был награжден премией SPIE 2007 за выдающиеся достижения в области оптического образования, а также был избран на три года адъюнкт-профессором университета Лимерик, Ирландия.

Сотрудники ИОС приняли активное участие в разработке новых международных проектов Европейской Комиссии (FP-7 European Program), были поданы следующие проекты, которые находятся на рассмотрении: «Development of Optical Biopsy for Research and Applications», HEALTH-2007-1.2-2 и FP7-ICT-2007.3.5, Network of Excellence for Biophotonics, Photonics4Life (application).

Руководитель ИОС

«Научно-образовательный центр по оптике, лазерным измерениям и биофотонике»

Заслуженный деятель науки РФ,

д.ф.-м.н., проф.

В.В.Тучин