

САМАРСКОМУ ФИЛИАЛУ ФИАН – 20 ЛЕТ

© 2000 А.Л. Петров

Самарский филиал Физического института им. П.Н. Лебедева РАН

Изложена история создания и развития Самарского филиала Физического института Российской академии наук, приведены сведения о структуре и кадровом составе филиала, отражены основные научные результаты и разработки филиала.

Двадцать лет назад, 20 марта 1980г., Президиум АН СССР принял постановление № 314 «Об организации в г. Куйбышеве филиала Физического института им. П.Н. Лебедева АН СССР».

Обоснование для открытия филиала было подготовлено по совместной инициативе областного руководства и лауреата Нобелевской премии директора ФИАН академика Н.Г. Басова. Задумка заключалась в желании использовать лазерные наработки ФИАН в интересах мощного машиностроительного комплекса г.Куйбышева. Реализацию этой идеи Н.Г. Басов возложил на талантливого физика-экспериментатора, молодого доктора физико-математических наук, лауреата Государственной премии СССР В.А. Катулина, ставшего первым директором филиала и возглавлявшего филиал 18 лет до последних дней своей жизни.

Под руководством В.А. Катулина сформирован работоспособный, творческий коллектив, получены приоритетные научные результаты практически по всем направлениям исследований филиала, решены актуаль-



Руководитель филиала А.Л. Петров



В.А. Катулин (1936-1998)

ные инженерные задачи, установлено плодотворное научно-техническое сотрудничество с ВУЗами, предприятиями, НИИ как в стране, так и за рубежом.

Одновременно, взаимосогласовано решались многочисленные проблемы: поиск и подготовка кадров; формирование направлений научных исследований; создание экспериментально-технической базы, разработка структуры филиала, плана его развития; поиск и подготовка производственных площадей; ремонт старого и строительство нового здания.

За 20 лет развития филиал приобрел статус авторитетного лазерного центра, хорошо известного и в России, и за рубежом своими разработками в области создания новых лазерных систем и внедрившего в российскую промышленность целый ряд передовых лазерных технологий. Результаты фундаментальных исследований и прикладных разра-

боток регулярно публикуются в ведущих научных изданиях, докладываются на самых престижных конференциях.

Такое динамичное становление стало возможным, прежде всего, благодаря вниманию головного института, который все годы всесторонне поддерживал свой филиал богатейшим опытом, экспериментальной базой, своим ИМЕНЕМ.

В.А. Катулин сформировал будущее ядро коллектива филиала из группы молодых, энергичных выпускников аспирантуры ФИАН. Они и возглавили первые структурные подразделения филиала, приняли самое активное участие в формировании основных направлений его деятельности.

Самарская земля радушно и гостеприимно приняла московский десант. Областное руководство понимало, что мощный передовой регион получает с открытием филиала ФИАН новые технологии XXI века, новые перспективы и стимулы развития не только прикладной, но и широкого спектра фундаментальной науки. Филиал поддержали в очень трудный для него период становления.

Область предоставила производственные площади. К 1990 г. филиал построил новый, красивый, специально спроектированный корпус площадью более 5000 м². Область и город для формирования коллектива филиала выделяли много жилья, что сыграло огромную роль. Под патронажем областных властей была разработана региональная программа «Лазерная технология», и это позволило в кратчайшие сроки установить контакты с ведущими предприятиями, почувствовать их проблемы.

Большую помощь и всестороннюю поддержку филиалу оказывал академик Н.Д. Кузнецов. Он был председателем научно-технического совета при Областном комитете и ключевой фигурой в реализации программы «Лазерная технология». В рамках этой программы в филиале под руководством А.А. Шепеленко и В.Д. Николаева был разработан четырёхкиловаттный лазер «Самара». Для его тиражирования для предприятий области Н.Д. Кузнецов организовал кооперацию: КНПО «Труд», Моторостроительный завод им. Фрунзе, КБАСС, СФ ФИАН и др. Нико-

лай Дмитриевич неоднократно бывал в СФ ФИАН, иногда даже в свои выходные дни проводил совещания, участвовал в научных дискуссиях. А первое совместное совещание на КНПО «Труд» проводили академики Н.Г. Басов и Н.Д. Кузнецов в ноябре 1980г.

Ректор КуАИ профессор Лукачев В.П. выделил под современные лазерные установки хороший зал в новом, только сданном в эксплуатацию, корпусе №4. На этих установках группой под руководством А.Е. Зайкина проведены циклы поисковых и прикладных исследований по лазерному раскрою, термоупрочнению, лазерно-дуговой обработке материалов. Работу группы поддерживали затем ректоры СГАУ профессор В.П. Шорин и профессор В.А. Сойфер.

Многоплановое, весьма плодотворное сотрудничество установилось между филиалом и СамГУ. Началось с того, что еще в 1980 году ректор КуГУ В.В. Рябов выделил в новом лабораторном корпусе большие площади под несколько лазерных комплексов: «Катунь», LGL- 200, «Севан» и др.

В 1980 году была открыта кафедра оптики и спектроскопии, которую с момента создания и до конца жизни возглавлял профессор Катулин В.А. По этой кафедре подготовлены и выпущены десятки специалистов по оптике, лазерам, спектроскопии.

В 1989 г. Президиум АН СССР и Министерство высшего и среднего профессионального образования РСФСР издали решение – приказ о создании научно-учебного центра лазерной технологии на базе филиала ФИАН и Куйбышевского госуниверситета. Документ подписали академик-секретарь Отделения общей физики и астрономии А.М. Прохоров и министр академик И.Ф. Образцов. Научным руководителем научно-учебного центра они назначили профессора В.А. Катулина. В центре ведется совместная научно-исследовательская и педагогическая работа, причем с 1997 года под эгидой и при поддержке Федеральной целевой программы "Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки на 1997-2000 годы". Конструктивное, многоплановое сотрудничество СФ ФИАН и СамГУ поддерживалось ректорами госуниверситета

все 20 лет: и профессором В.В. Рябовым, и профессором Л.В. Храмовым, и профессором Г.П. Яровым.

Сегодня в филиале около 140 сотрудников. В научных группах 80 человек, в том числе 36 научных сотрудников, включая 21 кандидата наук и 5 докторов. Главная ценность филиала - это коллектив людей, преданных своему делу и работающих со всей отдачей. Всего за эти годы школу филиала прошли более 1000 человек, внося свою лепту в общие достижения.

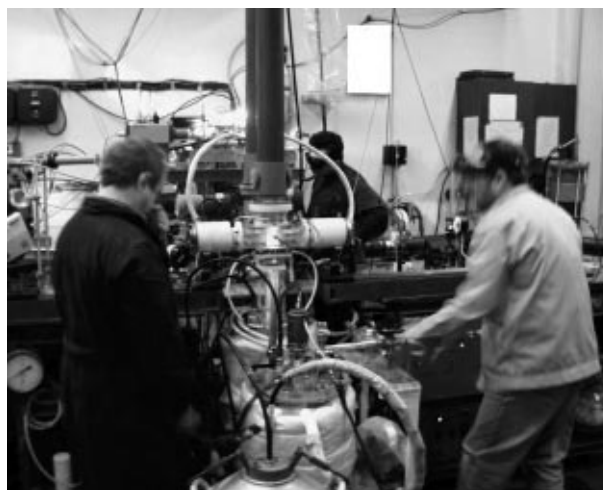
Научная часть коллектива структурно организована в 5 лабораторий и теоретический сектор:

- лаборатория технологических лазеров – заведующий А.Л.Петров;
- лаборатория химических и электроразрядных лазеров - заведующий В.Д. Николаев;
- лазерно-измерительная лаборатория - заведующий В.Г.Волостников;
- лаборатория лазерной сварки - заведующий С.В.Каюков;
- лаборатория моделирования и автоматизации лазерных систем - заведующая С.П. Котова;
- теоретический сектор - заведующий В.И. Игошин.

Работу научных подразделений курирует заместитель руководителя по научной работе В.С.Казакевич. Научно-организационная часть, международное сотрудничество в ведомстве ученого секретаря Т.В.Кривко. Для экспериментальных групп организовано опытное производство, которое успешно работает под руководством главного инженера А.А.Якунина. Понятно, что успешная работа института возможна только при четкой работе финансово-хозяйственной сферы. Очень грамотную работу бухгалтерии обеспечивает главный бухгалтер Н.А.Антонова, а все службы в целом (кроме науки) – заместитель руководителя по общим вопросам Г.В.Кондрашкин.

Итак, некоторые результаты и разработки филиала в области создания новых лазерных систем и технологий:

1. Лаборатория химических и электро-разрядных лазеров



Химический кислородно-йодный лазер

Создан компактный, высокоэффективный, масштабируемый для технологических и оборонных задач, химический кислородно-йодный лазер на принципиально новых, предложенных и развиваемых в СФ ФИАН, методах приготовления активной среды.

Достигнуты рекордные значения химической эффективности для малогабаритных лазеров за счет использования принципиально новых генераторов синглетного кислорода струйного типа с предельно интенсифицированным массообменом в реакционной зоне; генераторы позволяют достигать выходного давления кислорода до 100 мм рт.ст. при содержании синглетного кислорода более 60% и утилизации хлора более 90%; продемонстрирована численно и экспериментально перспективность таких схем для крупномасштабных установок; создан сверхзвуковой лазер с удельной мощностью на единицу поперечного сечения потока 200 Вт/см².

За успешную работу в области исследования химических генераторов синглетного кислорода и химических кислородно-йодных лазеров на их основе авторский коллектив филиала был удостоен Губернской премии в области науки и техники за 1998 г.

2. Лазерно-измерительная лаборатория

Найден, полностью описан и реализован экспериментально новый класс лазерных пучков, названных спиральными. В отличие от известных, они обладают двумя принципиально новыми свойствами. Во-первых, сохраняя форму при распространении и фокусировке, они могут иметь разнообразную

структуру распределения интенсивности, в частности, в форме произвольных кривых или их совокупности. Во-вторых, вихревой характер распространения световой энергии в пучках обуславливает наличие в них существенно ненулевого углового момента количества движения. Эти два свойства дают возможность создания в области фокусировки заданных микрораспределений интенсивности и углового момента, и, следовательно, открывают принципиально новую возможность бесконтактного манипулирования микрообъектами в электронике и микробиологии.

Разработан теоретически и реализован экспериментально ряд высокоэффективных методов синтеза спиральных пучков:

- на основе впервые найденных закономерностей преобразования пучков Эрмита-Гаусса в пучки Лагерра-Гаусса задача сведения к синтезу одномерных оптических элементов, реализация которых технологически просто решается посредством стандартных методов литографии;
- продемонстрирована принципиальная возможность создания лазеров, непосредственно излучающих спиральные пучки.

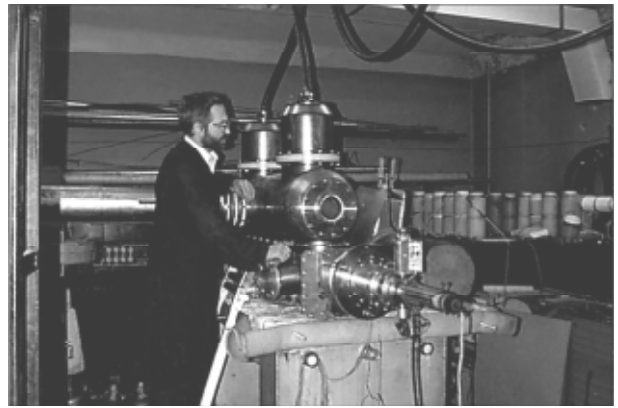
3. Лаборатория технологических лазеров

Выполнен приоритетный цикл работ по лазерно-термическому конструированию структуры и свойств углерод-углеродных композиционных материалов.

В области лазерного прототипирования предложены совершенно новые композиции и для них отработана технология лазерного объемного синтеза.



Объемные изделия сложной формы, полученные с помощью лазерного луча



Импульсно-периодический электроионизационный СО-лазер замкнутого типа

Группа В.С.Казакевича разработала единственный в России действующий прототип технологического электроионизационного СО- лазера с замкнутым контуром и криогенным охлаждением.

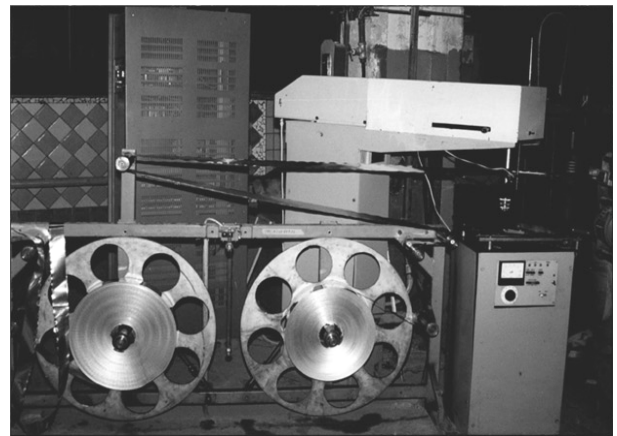
Группой «ФОТОН» (руководитель – к.ф.-м.н. А.А.Шепеленко) разработан технологический СО₂ - лазер непрерывной мощностью 4 кВт. Получены новые перспективные результаты по электроразрядному методу получения синглетного кислорода.

4. Лаборатория лазерной сварки

Разработка физической модели процесса глубокого плавления и лазера нового поколения обеспечили двух-трехкратное превышение наилучших показателей сварки.

Внедрен целый ряд высокоэффективных лазерных технологий на крупносерийных производствах:

- технология крепления защитных шайб приборных подшипников с помощью точеч-



Технологическое оборудование для лазерной сварки алюминиевых защитных оболочек кабелей связи



Распределение интенсивности и фазы спирального пучка сложной структуры

ной лазерной сварки (технология используется как основная в производстве подшипников высших классов точности);

- технология и оборудование лазерной сварки стальных змейковых сепараторов приборных подшипников;
- технология и оборудование лазерной сварки тонких (0,05-0,4мм) алюминиевых и стальных листов; разработка используется в производстве защитной оболочки кабелей связи массовых типов;
- технология и оборудование упрочнения импульсным лазерным излучением металлообрабатывающего инструмента, обеспечивающая повышение износостойкости инструмента в 2-5 раз.

5. Лаборатория моделирования и автоматизации лазерных систем

Разработан и создан комплекс для диагностики волнового фронта полупроводниковых лазеров.

Реализуется гибридная система дистанционного обучения по оптике и лазерной физике, включающая сайт в Интернете и компакт-диск по теме «Дифракция света».

6. Теоретический сектор

На основе численного моделирования

предложены новые, не известные ранее типы химических лазеров (на фотонно-разветлённой реакции, на основе термо-цепного взрыва). Предложены, (позднее экспериментально подтвержденные) принципиально новые решения в кислородно-йодном лазере, в оптике, в термообработке и т.д.

Еще один очень важный результат: филиал стал мощным катализатором развития лазерного направления в Самаре. В госуниверситете, в аэрокосмическом и техническом университетах были открыты кафедры и специальности соответствующего “лазерного” профиля. На всех ведущих предприятиях города появились или расширились участки по использованию лазерных технологий. Совместно с областным обществом “Знание”, с Домом науки и техники, через средства массовой информации стали широко пропагандироваться высокие технологии XXI века. Профессора Катуплина В.А. неоднократно избирали председателем правления областного общества “Знание”.

За 20 лет лазеры перешли из разряда чего-то экзотического, сложного и далекого в очень полезный и вполне доступный прибор, инструмент, который с большой эффективностью используют ученые, машиностроители, медики, студенты, связисты и т.д. Надо отметить, что лазеры далеко не исчерпали свой огромный потенциал, это действительно высокие технологии XXI века.

Подводя итог, можно уверенно говорить, что Самарский филиал ФИАН состоялся как научно-исследовательский институт, занял достойное место среди других организаций Академии наук. Коллектив филиала накопил богатейший опыт фундаментальных научных исследований, практических разработок, и, мы надеемся, этот опыт будет востребован Самарской областью, Россией, наукой!

SAMARA BRANCH OF PHYSICS INSTITUTE OF RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES IS 20 YEARS OLD

© 2000 A.L. Petrov

Samara Branch of Physics Institute named for P.N. Lebedev of Russian Academy of Sciences

The history of creation and development of the Samara branch of Physical Institute of the Russian Academy of Sciences is explained, the informations about pattern and regular personnel of branch are stated, the main scientific advances and developments of branch are described.