

# От малого бизнеса до большой науки за 10 лет

Исполнилось 10 лет с момента формирования в ИАиЭ СО РАН новой научной тематики — волоконной оптики. Инициатором этого выступил в 2000 году **Сергей Бабин**, тогда 39-летний с.н.с. института с практически готовой докторской диссертацией.



Вспомним, что в 1990-х по известным причинам происходила активная утечка мозгов из российской науки. В частности, большая часть научных сотрудников ИАиЭ от 25 до 45 лет либо уходила в бизнес, либо уезжала «за наукой» за границу (обычно безвозвратно). Сергей Бабин поработал и там и там, при этом тяга к науке всегда доминировала, а оставаться за границей надолго не хотелось. Хотелось построить современную научную лабораторию здесь, в Новосибирске. С кадрами понятно — НГУ всегда был богат на таланты, а опыт «воспитания» студентов и аспирантов уже был. Но чтобы привлечь и удержать молодёжь, нужно выполнить ряд условий: интересная тематика, современное оборудование, достойная зарплата, возможность ездить за границу на конференции и на совместные эксперименты — поучиться работать «на переднем фронте». На всё это нужны были деньги, а возможности финансирования в системе РАН в то время были ещё очень и очень ограничены (зарплата всего пара тысяч рублей, а про покупку современного оборудования и речи не шло). В этих условиях задача организации новой лаборатории «почти из ничего» не представлялась решаемой.

Полученный Сергеем Бабиным опыт подсказал ему такой план — начать заниматься новой тематикой (волоконной оптикой) с малого бизнеса: наработать знания, технологическую базу и финансовые ресурсы для последующего развития и создания на этой основе институтской лаборатории. С этой целью в 2000 г. была учреждена фирма «Инверсия-Файбер» (fiber с англ. — волокно). Но фирма — это риск и ответственность за налоги, отчеты, зарплаты сотрудникам и т.д., который С. Бабин пришлось взять лично на себя, т.к. ещё желающих не нашлось. Плюс нужны были заказы.

Поиск заказов в России результата не дал, но репутация и контакты за границей привели к заключению в 2001 году первого контракта на разработку и изготовление фильтров для систем волоконно-оптической связи со спектральным уплотнением каналов (тогда был бум развития Интернета, и с ним связаны эти потребности). Для записи фильтров — волоконных брэгговских решёток — потребовался ультрафиолетовый лазер, который был также разработан в рамках этого контракта. Затем фирмой был выигран грант американского фонда CRDF (АФГИР) по программе «Первые шаги к рынку» на разработку новых коммерческих продуктов на основе брэгговских решёток — волоконных сенсоров для промышленных применений и волоконных лазеров для их опроса. Для зарабатывания денег, необходимых для развития, фирма не отказывалась и от заказов на изготовление традиционных лазеров: от газовых до твердотельных (в основном для российских и зарубежных научных организаций).

Для развития были нужны новые площади, т.к. подходящих лабораторных и технологических помещений катастрофически не хватало. Совместно с ЗАО «Техноскан» (директор — к.ф.-м.н. Кобцев) — дружественной компанией, производящей уникальные титан-сапфировые лазеры — на средства двух фирм было начато строительство пристройки к корпусу-модулю института с условием будущей долгосрочной аренды построенных помещений. Большую поддержку по запуску строительства оказал Ю.М. Дмитриев, реализовавший таким образом последний пункт своего плана развития инфраструктуры ИАиЭ СО РАН.

Если вначале в фирме работали на полставки С. Бабин с парой студентов-аспирантов в свободное от основной институтской работы время, то затем появилась необходимость набрать в штат инженерную команду (конструкторов, электронщиков, технологов и др.), способную создавать приборы на основе волоконных технологий. С другой стороны, появилась потребность (и возможность) проведения научных исследований в новой области с целью подготовки квалифицированных кадров и изучения фундаментальных проблем, без решения которых невозможно создание принципиально новых приборов. Для этого в ИАиЭ в 2003 году из молодых сотрудников была образована тематическая группа по волоконной оптике. При этом для проведения научных экспериментов в 2003–2006 гг. группа использовала волоконно-оптическое оборудование и комплектующие, предоставленные фирмой, т.к. институтского бюджета хватало только на базовую зарплату.

Одновременно по программе «СТАРТ-2004» были поданы две заявки на создание новых инновационных продуктов. Успешные результаты по созданию опытных образцов и имеющаяся технологическая база фирмы «Инверсия-Файбер» позволили получить «посевное» финансирование Фонда содействия малых форм предприятий в научно-технической сфере и начать «инкубирование» фирм «Инверсия-Сенсор» и «Новолазер», разработавших в 2004–2006 гг. на деньги Фонда распределённые сенсорные системы на основе брэгговских решёток для применений в нефтегазовой и угольной отраслях и волоконные лазеры синего-зелёного диапазона для биомедицинских применений, соответственно.

По условиям Фонда для финансирования ОКР, маркетинга и производства продуктов были привлечены внешние инвесторы: американская фирма «Obalon» и канадская фирма «Zecotek». Впоследствии «Zecotek» расширил финансирование и на «Инверсию-Файбер» как материнскую компанию, на базе которой выполнялись основные опытно-конструкторские работы. Ответным обязательством за полученные инвестиции стало условие вывоза продукта на мировой рынок (в первую очередь, американский) через фирму-инвестора, сохранив за собой российский рынок. В результате проекта «Новолазер» осуществил с помощью фирмы «Zecotek» поставки серии образцов волоконных лазеров крупным производителям и пользовате-

принципиально новые возможности его онлайн мониторинга. Несколько таких систем было поставлено на завод «Электросила» — производитель турбогенераторов.

К 2007 году сложились условия для создания лаборатории. После получения и публикации первых научных результатов группа стала активно подавать заявки на финансирование научных проектов по волоконно-оптической тематике, появились первые внебюджетные деньги на исследования. Успехи были замечены и в институте, и в СО РАН — в конце 2006 года по линии Приборной комиссии было закуплено первое волоконно-оптическое оборудование для группы. В 2007 году на базе группы была образована новая институтская лаборатория — лаборатория волоконной оптики с молодёжным составом во главе с д.ф.-м.н. С. Бабиным. Все условия были выполнены: определены тематика исследований и источники финансирования, сформированы необходимая приборная база и штат, аспиранты начали защищаться.

Таким образом, были созданы самостоятельные структурные единицы, взаимно дополняющие друг друга и поэтому эффективно взаимодействующие: лаборатория волоконной оптики ИАиЭ, выполняющая фундаментальные исследования, ООО «Новолазер» и ООО «Инверсия-Сенсор», ориентированные на производство и продажу продукции, и ООО «Инверсия-Файбер», специализирующаяся на инжиниринговых услугах как для фирм-производителей, так и для институтской лаборатории: в первую очередь, опытно-конструкторские работы, прототипирование приборов и изготовление уникальных устройств под заказ. В дополнение, эта фирма взяла на себя логистику — в основном, импорт комплектующих. На формирование такой структуры ООО «Инверсия-Файбер» был выигран совместный грант РАН и Европейского сообщества по программе «EuroAid», в результате фирмой получен статус Центра коммерциализации технологий.

В 2007–2010 гг. и наука, и бизнес в направлении волоконной оптики бурно развивались. В Новосибирске Институтом автоматизации и электротехники был организован и проведен I Российский семинар по волоконным лазерам, ставший ежегодным. В новой лаборатории получены результаты мирового уровня. Вот самые яркие из них:

Открыт новый механизм уширения спектра генерации волоконных лазеров — турбулентное уширение при нелинейном взаимо-

преломления. В результате развития этих работ создан чисто рэлеевский лазер со случайной распределённой обратной связью (без точечных зеркал), обладающий уникальными характеристиками — фактически открыт новый режим лазерной генерации. Эта работа опубликована в журнале «Nature Photonics» совместно с британскими коллегами и признана Американским оптическим обществом (журнал «Optics and Photonics News») одним из двух важнейших мировых достижений 2010 года по разделу «лазеры». Это особенно почётно, поскольку прошлый год был юбилейным (50 лет лазера).

На исследовательские проекты лаборатории в 2009–2010 гг. получено несколько российских и международных грантов, позволяющих активно развиваться и доводить разработки до действующих макетов уже в рамках лаборатории.

В бизнесе также появилась первая история успеха — процесс инкубирования дошёл до логического завершения. Фирма «Инверсия-Сенсор», которой руководит бывший студент Иван Шелемба, вышла на производственный уровень и выделилась из инкубатора, переместившись на площадку Технопарка. Получено положительное решение регионального венчурного фонда об инвестициях в оборудование для серийного производства датчиков для энергетики и нефтегазовой отрасли, начата установка систем мониторинга фундаментов зданий и других объектов капитального строительства в Новосибирске, планируется выход в другие регионы. Большой интерес к проекту выражает «Роснано».

Лаборатория волоконной оптики, руководимая С. Бабиным, сейчас является одной из ведущих лабораторий ИАиЭ. Она насчитывает около 20 сотрудников и аспирантов (все молодого возраста) и уже многие годы держит первое место в институте по научной продукции (публикационная активность). По привнесённым внебюджетным средствам она также находится в тройке лучших лабораторий. Лаборатория С. Бабина является признанным лидером в своём направлении не только в России, но и в мире. Естественно, в эту лабораторию охотно стремится молодёжь, поскольку здесь и высокая наука, и успешные приложения её результатов.

Два года назад С. Бабиным на базе кафедры «Квантовая оптика» НГУ основана новая специальность — волоконная оптика — с курсом лекций и семинарами, пользующаяся большой популярностью у студентов. Таким образом, подготовка специалистов в этой бурно развивающейся во всем мире области, теперь начинается со студенческой скамьи.

Замысел Сергея Бабина создать в институте современную научную лабораторию с новой перспективной научной тематикой успешно реализовался на пути первоначального зарабатывания денег через созданные для этого малые инновационные предприятия. Этот путь сродни тому, как обеспечивал ИАиЭ СО РАН своё существование как научного института в лихие годы (да и сейчас в значительной степени), только в более мелком масштабе и с учетом местной специфики. Параллельно С. Бабиным разработана система и эффективно действующий механизм инновационного продвижения научных разработок.

Пример С. Бабина — яркий и уникальный пример прекрасного учёного и организатора, с равным успехом ведущего фундаментальные исследования, на их основе создающего макеты наукоемкой продукции и доводящего до производства воспринимаемых рынком малых серий этой продукции.

В настоящее время Сергей Бабин сконцентрировал свои усилия на научной и научно-организационной деятельности, передавая дела в фирмах своим последователям.

В 2009 году С. Бабин назначен на должность заместителя директора ИАиЭ по науке и курирует не только свою лабораторию, но и целое научное направление института, связанное с нелинейной и волоконной оптикой и фотоникой. При этом он также отвечает за взаимодействие института с малыми предприятиями, используя накопленный ранее опыт в такой работе. Сейчас его опыт особенно важен в связи с принятием 217 ФЗ, открывающего возможности непосредственного участия институтов в организации малых инновационных предприятий. Соответствующая программа действий в настоящее время формируется, благо что производственно-техническая база для этого уже создана и показала свою эффективность.

**А.М. Шалагин, чл.-корр. РАН, директор Института автоматизации и электротехники СО РАН**  
На снимке — С. Бабин с аспирантами.



лям биомедицинского оборудования (проточных цитометров) в США, Канаде, Японии и Сингапуре. Новый лазер получил самые высокие отзывы и вошёл в список перспективных оптоволоконных продуктов 2007 года по версии журнала «Nature Photonics».

Однако в России данный продукт оказался невостребованным ввиду отсутствия производителей биомедицинского оборудования — были сделаны только единичные поставки научным институтам. Совершенно противоположной оказалась судьба сенсорной разработки. Компания «Инверсия-Сенсор» сконцентрировалась на российском рынке, где продукт появился своевременно. Впервые осуществлены измерения температуры на работающем турбогенераторе, что дало

действии большого количества лазерных мод, который определяет специфическую экспоненциальную форму спектра.

Определён предел увеличения длины резонатора волоконных ВКР-лазеров — 270 км. Оказалось, что вплоть до такой большой длины наблюдается структура продольных мод (с межмодовым расстоянием ~400 Гц) — это означает, что между зеркалами (ВБР), разнесенными на 270 км, формируется стоячая электромагнитная волна.

Ещё более удивительным оказалось, что при дальнейшем увеличении длины (до 300 км и более) лазер тоже работает, но уже в «безмодовом» режиме. К генерации в этом случае приводит рэлеевское рассеяние на субмикронных неоднородностях показателя