

ДЕНЬ *и* НОЧЬ

Литературный
журнал
для семейного
чтения



4 * 99

Август — Сентябрь

ДЕНЬ

НОЧЬ

Санкт-Петербург • Красноярск • Магадан
Иркутск • Москва

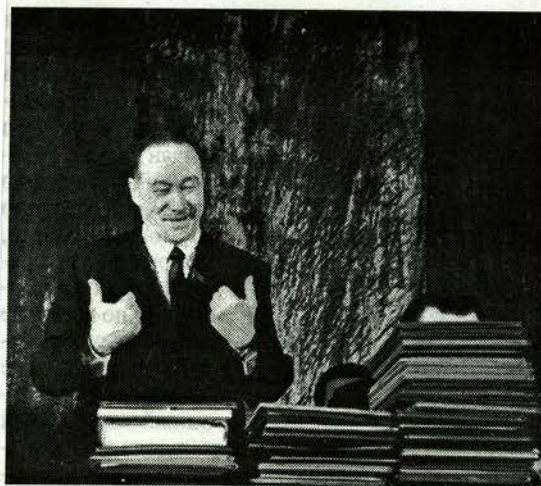
Магнитология

Уникальность появления второго академического флагмана — Института физики, состоит в том, что создан он был трудом и талантом человека, сумевшего преломить сложившиеся стереотипы и консервативную систему “снизу”, из периферийного региона. Создание научных учреждений на периферии происходит успешно лишь в том случае, когда находятся ученые, личным примером увлекающие других. Именно такой личностью и был Леонид Васильевич Киренский.

Приехав в Красноярский пединститут в 1940 году после окончания Московского университета и защиты степени кандидата физико-математических наук, он поставил перед собой цель — создать при институте магнитную лабораторию. Создав лабораторию и защитив по результатам своих исследований докторскую диссертацию, в 1950 году он сформировал коллектив единомышленников и поставил перед собой новую, более высокую, цель — создание академического физико-технического института. Намерения его оказались очень серьезными. 8 марта 1952 года он подготовил обстоятельную записку в Академию наук. Но, как водится, из Академии пришел отказ. Официальный отказ, к счастью, не оказал пагубного влияния на энтузиазм и работоспособность коллектива лаборатории и его руководителя.

“Все начинается с отказа” — это была одна из часто употребляемых фраз у Л.В. Киренского. Справедливость этой формулы подтверждалась в его жизни не раз.

В 1956 году, вновь заручившись поддержкой крайкома, он просит открыть хотя бы академическую лабораторию. Ведь к этому времени сформированный коллектив исследователей уже получил признание на международной конференции магнитологов. Но, пос-



1969 г., 60-летие Л.В.Киренского

ле обсуждения на Президиуме, 12 октября 1956 года Академия приняла-таки постановление о создании не лаборатории, а сразу Института физики в г. Красноярске. Таким образом, за полгода до создания Сибирского отделения Академии наук в городе родился первый академический институт. Основу его составили три лаборатории: магнетизма, биофизики и спектроскопии.

Многим советским и зарубежным ученым Л.В. Киренский был известен как физик-магнитолог. После организации института он, естественно, возглавил это направление сам лично. В основу этого направления были положены разработки, сделанные в области исследования доменной структуры и процессов намагничивания ферромагнетиков.

Следующее направление исследований — в области биофизики — зародилось в медицинском институте, возглавил его И.А. Терсков.

И, наконец, третье направление — спектроскопию — возглавил А.В. Коршунов, заведующий кафедрой, декан Сибирского технологического института.

Всем этим направлениям, начавшим свое существование и развитие во вновь созданном академическом институте Красноярска, была уготована долгая научная жизнь.

Развитие академической науки, не зависимо от того, где и как она возникла, определяется, прежде всего, общей потребностью промышленности и народного хозяйства, которая возникает в тот или иной промежуток времени; а потом уже ролью научного лидера.

То и другое для института физики складывалось удачно. Бурное развитие электротехники, радиоэлектроники и вычислительной техники во всем мире требовало новых материалов и новых исследований их магнитных свойств. Личность Л.В. Киренского была масштабной, мыслящей глубоко и целеустремленно. Открытие магнитной лаборатории, создание на ее базе института — это не было для него пределом. Следующей его задачей становится полномасштабные научные исследования и их максимальное обеспечение. Поэтому Л.В. Киренский еще в 1952 году ставит перед региональными органами власти цель создания университета в городе Красноярске. В 1963 году был создан филиал университета, а затем, в 1969 году он



1970 г., доктор наук А.И. Дрокин — первый ректор КГУ

деления Академии наук. А в 1966 году он приступил к практической работе по созданию научного центра. Внезапная смерть Л.В. Киренского приостановила эту деятельность и отодвинула появление КНЦ на многие годы.

С самых первых лет существования института начался процесс формирования новых и разных научных школ и направлений в его недрах. Процесс этот был весьма интенсивным. Основой его было появление новых научных авторитетов, новых целей и исследований.

Рассмотрим этот процесс в динамике развития одного из первых направлений института — исследований в области магнетизма. Стержнем этого направления была лаборатория физики магнитных явлений. Так, в 1958 году в составе лаборатории появился молодой кандидат наук К.С. Александров — специалист в области кристаллофизики. Он организовал исследовательскую группу, которая уже в 1959 году выделилась в самостоятельную лабораторию кристаллофизики. Это направление пришло “со стороны”, но последующее стремительное развитие исследований в области синтеза и выращивания кристаллов диэлектриков, изучения их физических свойств, поиска



1989 г., академик К.С. Александров

взаимосвязи фазовых переходов и кристаллических решеток происходило в стенах этого института. С этими стенами связана вся творческая биография и научная карьера К.С. Александрова. Здесь он в 1967 году защитил докторскую диссертацию, в 1972 был избран членом-корреспондентом Академии наук, в 1981 был назначен директором института, а в 1984 —

стал академиком. В этом году лаборатория кристаллофизики отметит сорокалетие своего существования. В рамках лаборатории физики магнитных явлений были начаты первые исследования по тонким магнитным пленкам. Сравнительно коротка по времени, но богата по содержанию и результатам история исследований тонких магнитных пленок. Обладая рядом особенностей, полностью отсутствующих у массивных ферромагнетиков, тонкие магнитные пленки позволяли осуществлять физические исследования в наиболее чистом виде. С тонкими магнитными пленками связывали надежды на разработку малогабаритных быстродействующих устройств и приборов. Последующее развитие промышленности у нас и за рубежом полностью это подтвердило. В 1964 году исследования по тонким магнитным пленкам вышли из состава лаборатории Киренского и продолжились в структурно самостоятельных подразделениях института — лабораториях высокочастотных, импульсных и структурных свойств тонких магнитных пленок. Возглавил эти работы Н.М. Саланский.

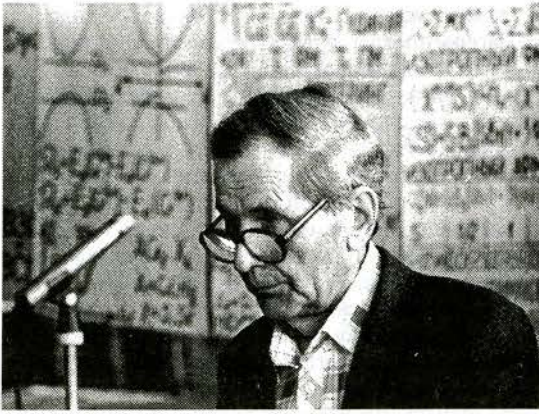
Личность Н.М. Саланского в истории института была неоднозначной. В 1957 году он прибыл молодым специалистом из Прибалтики, в 1960 году появились его первые работы, в 1964 году возглавил самостоятельное направление, опубликовав огромное количество работ, в 1969 году защитил докторскую диссертацию. Увлечшись идеями диссидентства, попал под жесткий надзор соответствующих органов, вернулся в Прибалтику и, впоследствии, эмигрировал в Канаду. В Канаде возглавил самостоятельную фирму и, после снятия “железного занавеса”, неоднократно приезжал в Институт с целью создания совместного предприятия. Вопрос уже был согласован на краевом уровне, но, при очередном пересечении границы, Саланский был “уличен” в незаконных операциях, после чего намечаемая совместная деятельность прекратилась. Но, тем не менее, в Канаде он стал своеобразным филиалом для красноярских физиков и биофизиков, которые приезжают работать по контрактам или находятся в долгосрочных командировках.

В лаборатории физики магнитных явлений зародилось и вышло на самостоятельную дорогу направление по палеомагнетизму. Возглавил эту группу бывший аспирант Л.В. Киренского доктор наук с 1964 года А.Я. Власов. Группа вскоре переросла в самостоятельную лабораторию магнетизма горных пород и минералов, а затем стала и отделом, где кроме физиков были уже и геологи, и геофизики. Работа этого коллектива получила признание зарубежных специалистов. Именно этой группой была определена траектория перемещения магнитных полюсов земли в докембрии, палеозое и мезозое на основе обширных палеомагнитных исследований на территории Сибири и Дальнего Востока.

Необходимость использования и получения химически чистых материалов во всех физических исследованиях требовало проведения работ в области химии. В 1961 году в институте физики создается лаборатория химии, которая в 1974 году выходит из состава института и затем преобразуется в Академический институт химии. ↓

В лабораторию физики магнитных явлений с первых дней организации института входила группа радиоспектроскопии. В 1964 году на базе этой группы





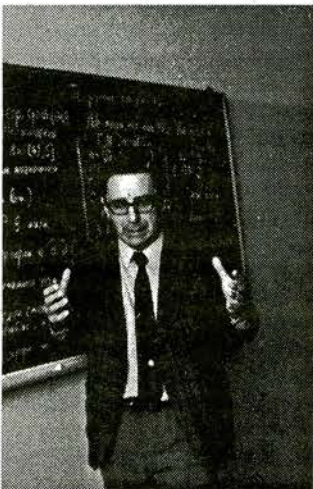
1984 г., доктор наук А.Я. Власов, зам. директора Института физики

была создана лаборатория с таким же названием, а к 1968 году был создан уже достаточно многочисленный отдел, состоящий из лабораторий структурного анализа и кинетических процессов радиоспектроскопии. Научная деятельность отдела была сосредоточена на исследованиях кристаллогидратов, сегнетоэлектриков, адсорбентов, а также их электронных структур и взаимодействий, разработке теории магнитного резонанса и применения радиоскопических методов для создания новых радиотехнических устройств. Возглавили эти работы доктора наук А.Г. Лундин и С.П. Габуда.

В лаборатории радиоспектроскопического анализа в 1971 году начал свою научную работу по проблемам ядерного резонанса в ионных кристаллах В.М. Бузник, защитивший впоследствии степень кандидата, а потом и доктора наук. Ныне он является академиком и возглавляет Хабаровский научный центр.

Лаборатория физики магнитных явлений стала прародителем еще одного из уникальных направлений — создания сильных магнитных полей и исследования свойств магнетиков в сильных магнитных полях. Это направление с 1964 года начал развивать Л.В. Киренский, а после его возглавлял Б.П. Хрусталева.

Сам Л.В. Киренский был блестящим экспериментатором и, создавая свою первую магнитную лабораторию, еще до создания института, вложил в экспериментальную деятельность огромную энергию. Но это не значит, что теоретическую физику он не признавал и уделял ей не достаточно внимания. С первых же шагов своей исследовательской деятельности на красноярской земле Л.В. Киренский привлек к своим научным изысканиям математиков. Первым был И.И.



1986 г., доктор наук В.А.Игнатченко

Денисов — профессор кафедры математики пединститута. В годы войны, не без сложностей, на кафедре физики пединститута был привлечен профессор электродинамики Б.Ф. Цомакион, ранее репрессированный и работавший в одной из школ Сухобузимино. Совместная и очень плодотворная работа с Цомакионом продолжалась более 12 лет. Сразу после создания Института физики в 1957 году в составе лаборатории Киренского появился молодой специалист физик-теоретик по образованию В.А. Игнатченко.

Немалую роль в становлении этого научного направления сыграл А.М. Родичев. Будучи уникальным экспериментатором в 1960 году совместно с В.А. Игнатченко они образовали “костяк” теоретической группы. Однако этих сил было недостаточно, и Л.В. Киренский предпринял активные усилия по привлечению в Красноярск специалистов по математике. Большую помощь по подбору группы молодых талантливых математиков, согласившихся приехать в Красноярск, оказал профессор П.Г. Конторович из Свердловска. По его рекомендации приехали В.М. Бусаркин, Ю.М. Горчаков, Л.А. Айзенберг, А.П. Южаков. Их появление позволило охватить многие направления развивающиеся в Институте физики: тонкие магнитные пленки, доменные структуры, линейные и нелинейные эффекты в резонансах, спин-волновые, магнитоупругие и ядерно-магнитные резонансы и т.д.

С 1964 года теоретические работы института становятся одними из самых популярных и эффективных. Возглавил эти работы В.А. Игнатченко, который в 1968 году защитил докторскую диссертацию. Это направление дало Институту физики наибольшее количество докторов наук. Ими впоследствии стали Г.М. Заславский, Р.Г. Хлебопрос, Е.В. Кузьмин, Г.П. Егорычев, С.Г. Овчинников, А.П. Южаков, Л.А. Айзенберг и многие другие ученые, ныне известные не только в России, но и в других странах. Они же сыграли огромную роль в формировании кадров математиков в КГУ. Судьба другого из первоначателей теоретической физики А.М. Родичева оказалась печальной и трагической. Он скончался на самом взлете своей деятельности от лейкемии в возрасте 32 лет и был навечно занесен на институтскую доску почета.

Процессы “рождения” и “смерти” тех или иных научных направлений всегда своеобразны. Интерес исследователей к любой, даже самой фундаментальной научной проблеме имеет максимум в определенный период ее развития, затем наступает спад интереса, который через некоторое время может вообще превратиться в нуль, а может вспыхнуть с новой силой.

К последнему примеру можно отнести работы по теории оптических квантовых генераторов, начатые А.К. Поповым в 1965-1967 годах. В 1967 году это направление практически прекратило свое существование. Но в 1976 году А.К. Поповым была вновь создана лаборатория когерентной оптики, в которой он продолжил работы по нелинейной оптике газообразных материалов и лазерной спектроскопии.

Истории существования других направлений не столь жизнедеятельны, как этого хотелось бы. Например, палеомагнетизм, после периода своего бурного расцвета, прекратил свое существование, коллектив распался, остались лишь небольшие группы. Не вы-



держали проверки временем такие научные направления как физика монокристаллических магнитных пленок. Жизненный цикл любого научного направления в очень большой степени зависит от деятельности научного лидера. После скоростной кончины Л.В. Киренского красноярская наука потеряла общепризнанного научного лидера, первооткрывателя многих новых направлений и защитника интересов ученых. И это не могло не сказаться на некоторых из них, но, в целом, развитие физической и общерегиональной науки в Красноярске не остановилось.

Биофизика

Биофизика — это новая междисциплинарная наука, которая в момент создания института сама еще только формировала свою научную нишу. В то время биофизики-исследователи делали первые шаги по использованию современных физических средств для изучения биологических объектов на клеточном, молекулярном или квантовом уровнях. Для красноярских ученых биофизика начиналась с исследований крови методами фотоспектрометрии. Основателями этих работ в Красноярске стал блестящий творческий дуэт молодых ученых И.А. Терсков и И.И. Гительзона.

В конце 40-х годов физик И.А. Терсков разработал специальный спектрофотометр для исследований крови, а врач И.И. Гительзон начал практические исследования с помощью этого прибора. С этого момента вся последующая их творческая жизнь была связана общей работой, общими публикациями и тесной практической, организационной и руководящей деятельностью, с той лишь разницей, что И.А. Терсков, как более старший, как бы опережал своего товарища, открывая ему дорогу и предоставляя путь вперед. Так, И.А. Терсков защитил кандидатскую диссертацию в 1952 году, а И.И. Гительзон — в 1955, И.А. Терсков защитил докторскую в 1957 году, а И.И. Гительзон — в 1960 и т.д. Таким образом, направление работ по биологической физике даже на первом этапе создания института они возглавили, уже имея за плечами солидный научный багаж, и их научная весомость нисколько не уступала физикам-магнитчикам. Спектрофотометрический подход, примененный для изучения крови, в дальнейшем был использован для построения эритрограмм и анализа крови в разных условиях и состояниях. Выявленные при этом закономерности стали применяться во врачебной практике. В последствии эти результаты вошли во многие учебники и руководства, а метод эритрограмм используется в физиологии и клинической медицине до настоящего времени. По биофизике крови первыми в институте защитили кандидатские диссертации В.Г. Позтова, Л.С. Соловьева, В.Г. Леонова, И.К. Таничева.

Одновременно были начаты работы по биологическому воздействию ультразвука — М.С. Левинсон, Ф.А. Гуревич, Г.С. Комолова; по биологической спектрофотометрии — Ф.Я. Сидько, В.Н. Белянина, Н.С. Ерошин; по фотобиологии — Р.Я. Чумакова, Н.Г. Коломиец; по проблемам управляемого биосинтеза — Г.М. Лисовский, В.Г. Ковров, В.П. Нефедов.

Любое из научных направлений неисчерпаемо, как атом. Развивать его можно до бесконечности и шири,

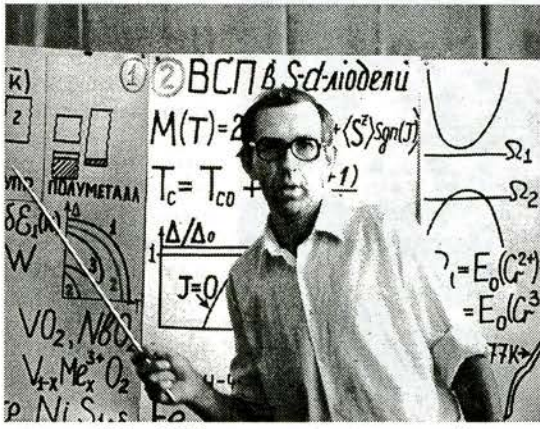
и вглубь. Но основная задача научного лидера является поиск самых эффективных направлений, обеспеченных всеми видами ресурсов. Безусловно, что такая задача стояла перед научными лидерами биофизики при развитии академического направления в Красноярске. Постепенно, научное направление по биофизике крови



1979 г., доктор наук А.Г. Лундин, зам. директора Института физики

перешло в практическую медицину, то же случилось с исследованиями по биологическому действию ультразвука, которое, к тому же, в институте не достигло больших высот. В то же время, интенсивность исследований в других направлениях начинает нарастать. Успешно стали развиваться работы по биологической спектрофотометрии, фотобиологии, и особенно большой интерес в 60-е годы стал проявляться к процессам управления и регулирования биологическими системами разного уровня сложности от низших — микроорганизмов, до высших — изолированных органов, искусственных биоценозов и макросистем.

Первыми объектами для таких исследований в институте физики стала культура одноклеточной водоросли хлореллы. Для нее была разработана установка культивирования, позволяющая варьировать отдельными параметрами роста. Авторами были И.А. Терсков, С.А. Баранов, Ф.Я. Сидько. Установка позволила увеличить количество испытаний по хлорелле. В итоге было выяснено, что управление ростом хлореллы позволяет повысить продуктивность по биомассе в несколько раз, кроме того, это позволяет интенсифицировать способность хлореллы в переработке углекислого газа в кислород. Последний фактор предопределил возможность использования ее для очистки воздуха.



1984 г., С.Г.Овчинников, защита докторской



1980 г., академик В.А.Коптюг — председатель СО АН, академик И.А.Терсков — директор Института физики

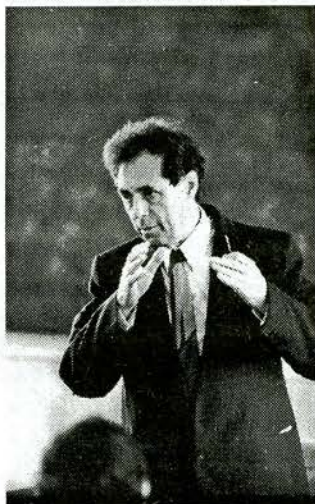
60-е годы — эпоха полета Юрия Гагарина, это, конечно, и пик потребностей в исследованиях, связанных с космосом. Биофизиков здесь привлекала одна, но очень важная проблема — система жизнеобеспечения в длительных космических полетах. Проблема, которая решалась в те годы чисто физическими средствами, имела альтернативу — биофизические средства, хотя при этом она превращалась в задачу с тысячами неизвестных.

Историческим моментом для красноярских биофизиков стало то, что удалось заинтересовать этой идеей главного конструктора космических систем С.П. Королева и наладить с ним тесное взаимодействие. Руководителями программы стали Л.В. Киренский, И.А. Терсков, И.И. Гительзон. В 1961 году С.П. Королев лично побывал в институте и ознакомился с работами красноярских биофизиков.

Создание систем жизнеобеспечения стало одним из ярчайших и фундаментальных достижений красноярских биофизиков, которым принадлежала пальма первенства не только в стране, но и в мире.

В 1964 году были начаты испытания первой двух-

звенной частично замкнутой по газу системы “человек — хлорелла”, коэффициент замкнутости составил 20%. Длительность пребывания человека в гермокамере нарастала постепенно. Сначала время исчислялось часами, затем сутками. В 1965 году были проведены 30-суточные испытания системы, замкнутой уже по воде и газу. В 1968 году были проведены трехмесячные испытания, а в 1973 — шестимесячные испытания системы “Биос — 3”, замк-



1985 г. академик И.И.Гительзон

нутой уже по воде и газу на 100% и по пище на 30% от потребностей экипажа из трех человек. В составе последней системы работала автоматизированная биотехнологическая система параметрического управления выращиванием культурных овощных и злаковых растений. На площади в несколько квадратных метров она обеспечивала пищевые потребности экипажа, вместо десятков тысяч квадратных метров на земле при традиционных сельскохозяйственных технологиях. Эта работа выполнялась под руководством Г.М. Лисовского. Накопленный за прошедшее десятилетие научный потенциал был отражен в ряде докторских диссертаций. Защитились Ф.Я. Сидько (1968), Б.П. Ковров (1969), Г.М. Лисовский (1973). И.А. Терсков в 1968 году был избран членом-корреспондентом Академии наук, а И.И. Гительзон в 1969 году стал членом-корреспондентом Международной Федерации Астронавтики, с 1979 года он — член-корреспондент Академии наук.

Разработка системы жизнеобеспечения была не единственным направлением деятельности красноярских биофизиков. Ими был развернут достаточно широкий фронт научных работ. Так, на уровне микробных популяций исследовались процессы динамики и механизмы их развития при непрерывном росте, адаптации их к разным воздействиям, производился отбор и изучение мутаций. Результатом работы стало создание автоселектора — экспериментальной эволюционной “машины” для непрерывных культур микроорганизмов. Такой автоселектор позволяет производить исследования на многих поколениях популяций микроорганизмов и их ассоциаций. Основателями этого направления стали Н.С. Печуркин и А.Г. Дегерменджи.

Исследования по биологии тканей были связаны с изучением физико-химических свойств различных тканей с выявлением закономерностей пролиферации, дифференцирования и созревания клеток в процессе роста, клеточного обновления и регенерации как у растений, так и в органах животных. Работы по управляемому биосинтезу животных тканей возглавил В.П. Нефедов, сформировав самостоятельную лабораторию в 1978 году. Им был разработан аппарат “Гомеостат — 2” для длительного поддержания жизнедеятельности изолированных органов (почек, печени, селезенки). Аппаратура позволяла поддерживать жизнедеятельность и работоспособность органов в течение 24 — 36 часов, производить комплексные биологические, фармакологические и медицинские исследования. В процессе развития направления эта аппаратура неоднократно модернизировалась и совершенствовалась.

Исследователями растительных тканей с 1972 года занимается Е.А. Ваганов. Им впервые был использован микрофотометрический способ для анализа структуры годичных слоев древесины хвойных пород. Для этого был сконструирован “анализатор слоистых структур”, посредством которого можно было изучать не только структуры годичных слоев дерева, но и чешую рыб и другие объекты. Это позволило изучать в хронологическом порядке сезонный рост объектов как растительного, так и животного происхождения. Впоследствии, эти приборы стали использоваться в дендрохронологических исследованиях, лесной таксации,

изучении химико-технологических свойств древесины, экологии древесных растений и т.д.

Это направление развивалось в биофизике более 20 лет, а затем переключалось в науку о лесе, а Е.А. Ваганов возглавил Институт леса.

С первых лет существования института в биофизике начались исследования воздействия биологические объекты световыми потоками, потому что световая компонента — это основа жизни растений. Изучались механизмы поглощения и рассеивания света во взвешях, суспензиях, клетках и растениях, определялись их оптические параметры и свойства. Основателем этого направления стал Ф.Я. Сидько. Им решались все проблемы, которые были связаны со светом и, в том числе, со всеми автоматизированными установками по выращиванию хлореллы, культур овощей и зерновых в системах жизнеобеспечения.

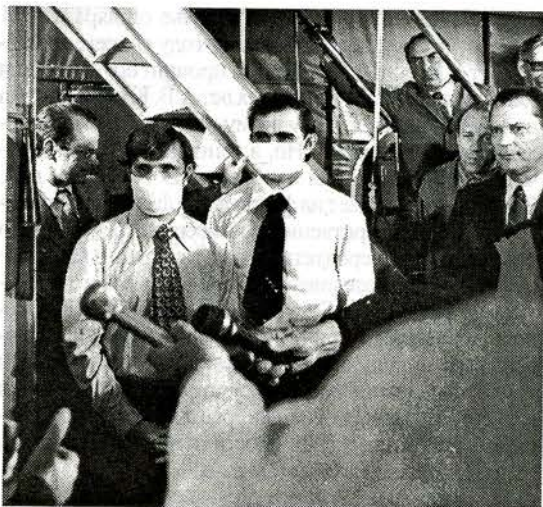
Одновременно, внимание биофизиков привлекла и обратная задача — самосвечение некоторых биологических объектов. Речь идет о биолюминесценции бактерий, способных излучать свет. В биологии этот эффект был давно описан, но очень мало изучен современными физическими средствами. Исследования по биолюминесценции проводились на двух уровнях: на микроуровне — клеточном, и на макроуровне — таком, как большие океанологические явления.

Исследования на клеточном уровне позволили определить глубинные механизмы свечения, изучить количественные закономерности излучения, разработать ряд экспресс методов биолюминесцентного анализа. Была разработана и серия приборов — биолюминометров для экспресс анализа в медицине, экологии и химии. Эти работы выполнялись А.Н. Шендеровым, А.М. Фишем, В.А. Кратасюк, Э.К. Родичевой.

Проблемы биолюминесценции больших природных явлений стали изучаться параллельно с исследованиями на клеточном уровне. Здесь изучению подлежали популяции морских светящихся микроорганизмов, требующих как прямых исследований, так и дистанционных. Для дистанционных исследований была разработана специальная аппаратура и уникальные методы визуального дистанционного измерения океанических биоценозов. В дальнейшем методы дистанционных измерений и наблюдений были распространены на такие биоценозы, как сельхоз посевы, леса и водоемы. Этими исследованиями занимались Л.А. Левин, А.П. Шевырнов, В.Н. Лопатин, Ф.Я. Сидько.

Все вышеописанные научные направления были развернуты биофизиками в то время, когда они работали в составе Института физики.

Успех развертывания научных исследований во многом определялся масштабностью характера научного руководителя института, такого, каким был академик Л.В. Киренский. После его кончины в 1970 году институт возглавил член-корреспондент И.А. Терсков. 1 июля 1981 года отдел биофизики выделился в самостоятельный институт. В новый институт перешло 8 лабораторий, 226 научных сотрудников, среди которых было 2 члена-корреспондента Академии наук, 6 докторов наук и 31 кандидат.



1977 г., Н.Бутрsev, Г. Ашяров, пресс-конференция после завершения 4-х месячного эксперимента

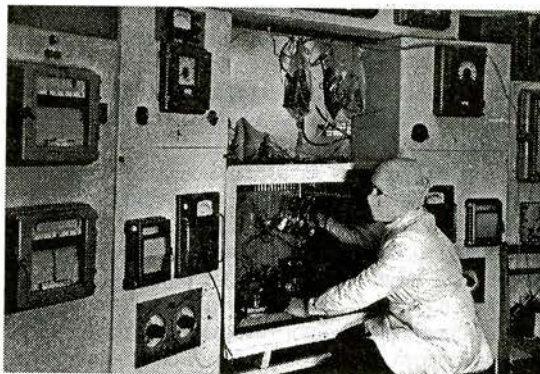
Оптика

Спектроскопия или спектральный анализ — это один из разделов оптики, открытый еще в конце XIX века, который подразумевает исследования взаимодействия света с веществом и позволяет изучить строение последнего на атомарном и молекулярном уровне, причем границы оптического изучения значительно шире диапазона видимого человеческому глазу спектра.

В Красноярске метод спектрального анализа впервые стал применяться в годы войны на предприятиях Красмаша и Сибтяжмаша, но его широкое применение и внедрение начинается с Завода цветных металлов. Но там, в основном, все сводилось к определению качественного и количественного состава многокомпонентных сплавов методом эмиссионной спектроскопии.

I

В 1952 году в Красноярске А.В. Коршуновым была организована лаборатория молекулярной спектроскопии на кафедре физики Лесотехнического института. Это было совершенно новым научным направлением, которое впоследствии стало одним из фундаментальных при создании Института физики.



1989 г., установка для культивирования изолированных органов





А.В. Коршунов родился в семье столяра в 1911 году в г. Новосибирске. В том же году его семья переезжает в Красноярск. Здесь и прошли его детские и юношеские годы. С школьных лет А.В. Коршунов стал проявлять интерес к научному поиску, увлекался археологией, геологией. Но, в конце концов, его окончательный выбор пал на физику. В 1929 году А.В. Коршунов поступает на физический факультет Ленинградского государственного университета (ЛГУ). По окончании университета он был зачислен в аспирантуру Научно-исследовательского физического института (НИФИ) при ЛГУ в отдел профессора В.К. Фредерикса в лабораторию Е.Ф. Гросса. Оба этих человека внесли существенный вклад в физику. Первый — в исследование жидких кристаллов, а второй — в изучение конденсированных сред. Коршунов был первым аспирантом у Е.Ф. Гросса, который в то время был еще только кандидатом наук.

По роду работы более тесные отношения у Коршунова были с Гроссом. Е.Ф. Гросса интересовало получение спектров комбинационного рассеяния света малых частот кристаллов. В этом же направлении Гросс поставил первую научную задачу А.В. Коршунову.

Понятия молекулярной спектроскопии и, в частности, комбинационного рассеяния, является чисто научным, узкоспециализированным и требует более полного толкования.

История открытия комбинационного рассеяния полна удивительных коллизий и драматизма. В конце 1899 года молодой физик Л.И. Мандельштам, приехавший из России в Страсбург для продолжения образования, увлекся проблемами теоретического толкования рассеяния света. Всякий раз, когда свет распространяется в неоднородной среде, наблюдается частичное отклонение световых лучей в стороны. Одним из первых ученых, сделавших попытку дать теоретическое толкование этому, был замечательный английский ученый Рэлей. Он предположил, что неоднородностями, обуславливающими рассеяние света являются сами молекулы среды, через которую проходит свет, и предложил физическую формулу этого процесса, тем самым, заложив основы учения о молекулярном рассеянии света.

Но Л.И. Мандельштам доказал несостоятельность работ Рэрея и предположил, что рассеяние света вызывается не самими молекулами, а их упругими колебаниями, которые должны обнаруживаться спектрами света.

Идеи Л.И. Мандельштама были изложены в небольшой заметке, которую по условиям того времени (1918 год) опубликовать не удалось. Статья была напечатана лишь в 1926 году, когда часть сформулированных идей была уже опубликована французским физиком Л. Бриллюэном.

Но одно дело дать теоретическое предположение, совершенно другое — получить экспериментальное подтверждение этих идей. Условия для этого появились лишь тогда, когда Л.И. Мандельштам начал работать в МИГУ. Его ближайшим сотрудником Г.С. Ландсбергом в 1926 году экспериментально был получен первый спектр рассеянного света на кристаллах кварца, кроме того, оказалось, что он сопровождается появлением целой комбинации спектральных линий

с длинами волн, заметно отличающимися от первичной длины волны.

Это явление впоследствии было названо комбинационным рассеянием света. Известна точная дата открытия этого явления — 21 февраля 1928 года. Однако, публикация об этом по разным причинам затянулась, что привело, еще раз, к драматическому усложнению ситуации. К моменту появления результатов в печати, уже были опубликованы статьи индийского физика Ч.В. Рамана об исследованиях рассеяния света в жидкостях и газах. В них сообщалось о наблюдении смещенного по частоте излучения при рассеянии света в ряде веществ.

Итак, длительный период поисков и исследований завершился открытием нового замечательного явления — комбинационного рассеяния света (КРС). Это явление оказалось найденным одновременно и независимо в Москве и в Калькутте. Явление комбинационного рассеяния света сразу вызвало огромный интерес и стало изучаться во многих лабораториях мира. Показателем интереса к этому явлению и признания его важности служит то, что Ч.В. Раману в 1930 году была присвоена Нобелевская премия и именоваться в зарубежной литературе КРС стало — в жидкостях и газах — эффектом Рамана, а в кристаллах — явлением Мандельштама-Бриллюэна. Стало очевидным, что спектр комбинационного рассеяния может служить своеобразной “дактилоскопической карточкой” каждого химического соединения.

В дальнейшем, по предложению Л.И. Мандельштама и Г.С. Ландсберга, работы были продолжены в Ленинграде блестящим экспериментатором Е.Ф. Гроссом. Для этого он усовершенствовал аппаратуру исследований и расширил сферу поиска, привлекая новых молодых ученых. Первым из них стал А.В. Коршунов, которому была поставлена задача подобрать кристаллы таким образом, чтобы одни параметры их оставались постоянными, а другие менялись. Такие кристаллы впоследствии стали называть изоморфными. После освоения теории и техники эксперимента им были получены первые результаты, составлены черновые наброски статей, но в 1939 году Коршунов был призван в ряды Красной Армии для участия в военных событиях на реке Халхин-Гол. Возвратиться к мирной деятельности он смог только в 1946 году, проведя на восточном фронте весь военный период.

Вернулся Коршунов в ту же самую лабораторию НИФИ при ЛГУ. Е.Ф. Гросс к этому времени уже был членом-корреспондентом Академии наук. При встрече Гросс передал Коршунову коробку фотопластинок со спектрами кристаллов, снятых им еще до войны, и которую Гросс сохранил в блокаде Ленинграда. Это было не только весьма трогательным фактом, но и настоящей заботой о научных результатах.

В послевоенные годы А.В. Коршунов работал ученым секретарем НИФИ, ассистентом физического факультета ЛГУ. Кандидатскую диссертацию он защитил в 1951 году, а в следующем году — возвратился в Красноярск.

Здесь, в Лесотехническом институте, ему удалось не только создать лабораторию молекулярной спектроскопии, изготовить сложную экспериментальную технику, но и сплотить вокруг себя молодых физи-

ков-энтузиастов, организовать городской научный семинар по спектроскопии.

К моменту организации Института физики А.В. Коршунов был уже зрелым ученым, опытным организатором, представлявшим ленинградскую школу ученых физиков и очень перспективное направление научных исследований. С первых дней создания лаборатории в составе Института физики в ней существовало два направления. Одно — молекулярной спектроскопии, второе — эмиссионной спектроскопии.

Первые годы работы лаборатории были, по признанию А.В. Коршунова, самым романтическим периодом. Он писал: «В начале лаборатория жила только на энтузиазме. Несмотря на то, что выделенная численность лаборатории была 27 единиц, зарплата была небольшая и «переманивать» специалистов по эмиссионному спектральному анализу с заводов практически не удавалось. Да и методы молекулярной спектроскопии значительно отличались от методов эмиссионного спектрального анализа. Для молекулярной спектроскопии необходимо было в первую очередь выращивать монокристаллы разными методами, а также синтезировать некоторые вещества, которые редко поступали в продажу. Нужно было создавать установки, приглашать сотрудников и обучать их. Все это, за исключением синтеза реактивов, зачастую приходилось делать мне лично. Синтезом реактивов занимались А.Л. Юдин и В.Е. Волков — преподаватель из Политехнического института. Очень талантливым в выращивании монокристаллов и юстировке приборов оказался А.А. Коловский, совместно с которым было опубликовано много работ. У Коловского была великолепная диссертация, но, однако, к моменту ее оформления он сильно заболел и ушел из института. Так лаборатория лишилась изумительного экспериментатора, но он многим передал свое искусство и это мне очень помогло.

Для развития работ в области молекулярной спектроскопии мною были приглашены два специалиста — В.С. Коробков и А.П. Килимов. В.С. Коробков, окончивший аспирантуру в Ленинграде, возглавил работы по исследованию водородных связей методами молекулярной спектроскопии в различных органических кристаллах. За время работы в лаборатории он в 1962 году защитился (это была первая диссертация, защищенная в лаборатории), написал и опубликовал 51 научную работу, правда не подготовил ни одного кандидата наук. Впоследствии он ушел в Тулу.

А.П. Килимов был из Челябинска, кандидат химических наук, квалифицированный специалист по молекулярной спектроскопии (люминесценция и спектры электронного поглощения сложных молекул). Он взял себе аспирантов. Дела пошли успешно. Однако, Л.В. Киренский решил создать в институте химическую лабораторию, которая обслуживала бы всех. Во главе решил поставить А.П. Килимова. Но тот отказался от предложения Киренского, так как административная работа его не устраивала, он хотел заниматься физикой. Проработав в Красноярске два года без квартиры, Килимов покинул наш город.

В самый начальный период формирования нашей лаборатории пришел к нам Ю.С. Русецкий — препаратом на 60 рублей. Он был великолепным экспериментатором, хотя и не имел высшего образования.

Он не только помог становлению лаборатории, но и освоил оптические исследования, прикладную оптику, создал в институте оптический цех по изготовлению линз, призм и оптических приборов, а впоследствии возглавил и всю механическую мастерскую.

Ю.С. Русецкий подготовил ряд специалистов по своей профессии, стал соавтором многих важнейших научных публикаций и остался преданным институту навсегда, несмотря на то, что его неоднократно приглашали на работу на знаменитый Ленинградский оптико-механический завод на довольно высокие должности.

Таковой была оценка сотрудников лаборатории самим А.В. Коршуновым.

В 1963 году Коршунов защитил докторскую диссертацию по спектрам комбинационного рассеяния света малых частот. В ней он обобщил свои экспериментальные исследования по многим кристаллам, где доказал, что рассеяние света кристаллами в различных фазовых состояниях происходит в результате колебаний кристаллических решеток.

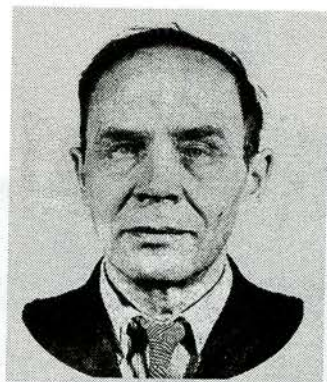
Дальше пошел защиты под его руководством, начался лавинный процесс, как в урановом котле. В числе первых, кроме В.С. Коробкова, защитились: А.Ф. Бондарев, Р.И. Подгаецкая (в 1963 году), П.Н. Звягинцева (1964), Л.С. Соловьев, В.Е. Волков (1965).

В этом ряду молодых кандидатов наук особое место занимал А.Ф. Бондарев, выпускник Томского университета, один из первых аспирантов А.В. Коршунова. Тема исследований касалась определения вращательных и колебательных характеристик молекул в кристаллических решетках по ширине линий спектра. Он весьма существенно приблизился к созданию основ теории макроусредненной теории, связывающей состояние молекул и спектры. При защите диссертации Л.В. Киренский отметил эту работу, как лучшую на тот период. Но, по-видимому, напряженный труд сказался на здоровье А.Ф. Бондарева. После защиты он заболел, перешел на преподавательскую работу в Технологический институт, и, спустя непродолжительное время, скончался.

II

В 1959 году из состава лаборатории вышли специалисты по эмиссионной спектроскопии и образовали самостоятельную лабораторию под руководством Г.Е. Золотухина.

Г.Е. Золотухин окончил Уральский политехнический институт в 1944 году и начал свою трудовую деятельность в лаборатории Завода цветных металлов, где проводились работы по спектральному анализу выпускаемых заводом сплавов из благородных металлов. С тех пор спектроскопия стала его профессией



1960 г., А.В. Коршунов, основатель лаборатории молекулярной спектроскопии



1981 г., Г.Е. Золотухин, основатель лаборатории молекулярной спектроскопии

лов.

В 1953 году Г.Е. Золотухин перешел в сельскохозяйственный институт, заведовать кафедрой физики. Там он продолжил свою научную работу по применению спектрального анализа. Сферой применения его знаний стало исследование состава микроэлементов в почвах сельхозугодий, в животноводстве и ветеринарии. Это были пионерские работы. В составе городского научного семинара Г.Е. Золотухин возглавил секцию по вопросам атомарной спектроскопии. В 1957 году он был приглашен А.В. Коршуновым в Институт физики по совместительству, а в 1959 году стал заведующим лабораторией.

Во вновь созданной лаборатории были развернуты фундаментальные работы по исследованию процессов, происходящих на электродах дуги переменного тока, в столбе газового разряда и в низковольтном конденсированном разряде. Это уже относилось к физике газового разряда. Исследовались условия возникновения тельца на электродах и очередность поступления компонент сплава в облако газового разряда. Большая работа была проделана по исследованию явления переноса атомов в неравновесной низкотемпературной плазме. В состав лаборатории пришли специалисты с заводов и разных вузов страны: А.Д. Гутько, М.Н. Турко, И.И. Коршакевич, Т.Ф. Зыкова, Р.М. Ярославская, А.Г. Грибовская; потом появились выпускники КГУ — Н.К. Зайцев, Л.Т. Сухов. Все они успешно работали и защитились. Первым “собственным” кандидатом стал в 1965 году А.Д. Гутько.

С 1960 года был организован Научный совет по спектроскопии СО АН СССР. Возглавил его Г.Е. Золотухин, его заместителем стал А.В. Коршунов. Этот совет смог сплотить вокруг себя многих разнопрофильных специалистов по спектроскопии Сибири. За двадцать лет его существования Совету удалось провести 10 Сибирских и Всесоюзных совещаний и конференций по спектроскопии с изданием научных трудов. Это было логическим продолжением научно-организационной работы, начатой еще городским научным советом по спектроскопии. В конце 60-х годов в лабораторию пришли первые физики-теорети-

на всю жизнь. Он заочно окончил аспирантуру Томского университета у проф. Н.А. Прилежаевой одновременно с И.А. Терсковым. В 1951 году они также одновременно защитили кандидатские диссертации. Г.Е. Золотухин защитил диссертацию по вопросам спектрального анализа многокомпонентных сплавов из благородных метал-

ки. Среди них был выпускник аспирантуры Н.Я. Шапарев, молодой специалист И.В. Краснов.

Н.Я. Шапарев — выпускник Томского университета, закончивший аспирантуру НГУ по лазерной физике и плазме, начал заниматься в лаборатории теоретическими вопросами низкотемпературной плазмы, далее он перешел к более горячей плазме, изучая свойства и динамику лазерного факела, его характеристики, оптические свойства, следы на мишени и резонансные явления.

В 1970 году в состав лаборатории эмиссионной спектроскопии возвращается из Новосибирска А.К. Попов который ранее уже работал в Институте физики. А.К. Попов закончил Томский университет. В период учебы он увлекся идеями теории лазеров. Его стажировка в Новосибирском академгородке и дипломная работа были посвящены этой теме. После окончания университета он распределился в теоретический отдел Института физики. Здесь он, преданный своему увлечению, попросил дать ему возможность заняться теорией газовых лазеров. Учитывая то, что в институте основным профилем была магнитология, то, в порядке исключения, ему была предоставлена возможность заниматься лазерами самостоятельно.

Молодому специалисту А.К. Попову совместно с Т.Я. Поповой за два первых года работы удалось не только подтвердить свою научную состоятельность, но и внести существенный вклад в теорию газовых лазеров и квантовых генераторов, теоретически доказав возможность применения лазеров для определения некоторых атомных характеристик, развить теорию различных эффектов, связанных со взаимодействием нескольких переходов в лазерах. Эти работы в 1967 году явились основой кандидатской диссертации А.К. Попова. Но в это время в Новосибирске создается академический институт по проблемам лазерной физики и А.К. Попов получает туда приглашение. Удержаться от соблазна поработать под руководством таких авторитетов в этой области, как С.Г. Раутиан и В.П. Чеботаев, было невозможно, и он согласился на переезд, оставив за собой в теоретическом руководстве небольшой группой своих последователей. Директором Института физики Л.В. Киренским эта идея была одобрена. В этом направлении Л.В. Киренский видел огромное будущее и придавал ему большое значение. Работа в Новосибирске дала А.К. Попову много. Школа лазерной физики Чеботаева — Раутиана была известным научным направлением не только в нашей стране, но и за рубежом; школа, где комплексно развивалась как теоретические, так и экспериментальные исследования. Поэтому первое, с чего начал свою деятельность А.К. Попов после возвращения в Красноярск, — постановка вопроса о создании экспериментальной базы. Как известно, в то время в стране ни промышленные, ни коммерческие лазерные установки не выпускались, поэтому работа по созданию собственных лазеров началась с приобретения отдельных узлов лазера у тех же новосибирских ученых, освоивших к тому времени их производство. Работа началась с создания простейшего гелий-неонового лазера. Кроме “металла” требовались специалисты-экспериментаторы по лазерам. Одним из первых был приглашен из новосибирской школы лазерщиков Им Тхек-де, в то время

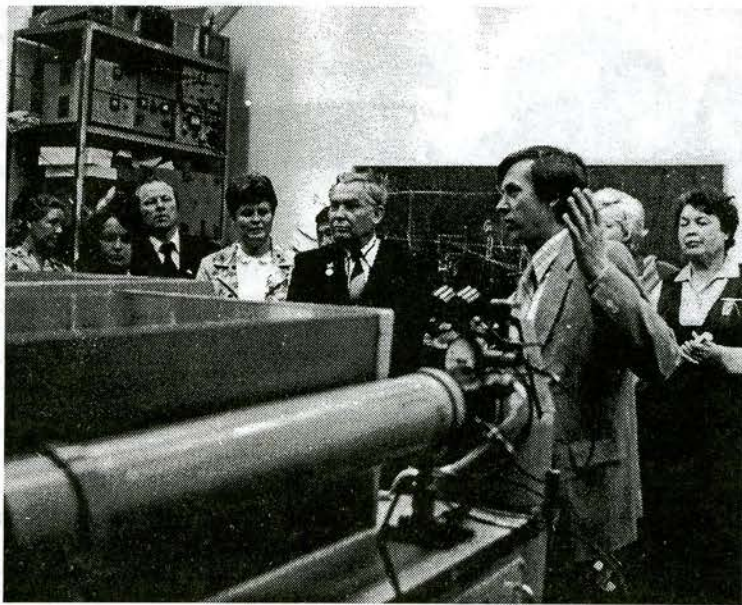


еще молодой специалист по лазерным устройствам с задатками способного экспериментатора. Впоследствии Им Тхек-де полностью оправдал возложенные на него надежды, и в 1971-72 годах первый лазер был запущен. Начались первые эксперименты, однако, потребности в экспериментальной базе не только не были удовлетворены, но, наоборот, еще больше возросли.

Сразу же приступили к созданию более мощного аргонового лазера непрерывного действия. Основную нагрузку экспериментатора взял на себя А. Мальцев. Новый лазер обладал уже солидной мощностью — более 100 W когерентного лазерного излучения. Таким устройством уже, как бы “нечаянно”, можно было достать из окна лаборатории до знаменитой скалы Такмак на другом берегу Енисея или поджечь бумагу на достаточно большом расстоянии.

Далее различных лазеров было создано много. Но воспоминания о первых остались в памяти создателей самыми яркими.

Тем временем, обстановка в лаборатории эмиссионной спектроскопии существенно усложнилась. В ней образовалось уже несколько научных направлений. Продолжали развиваться традиционные исследования по физике плазмы, появилось суперновое, “взрывоопасное” лазерное направление со своими интересами, как экспериментальными, так и теоретическими. Это не могло не сказаться на коллективе. Численность лаборатории стала достигать предельного размера. Результат не замедлил сказаться. В 1974 году группа, которую возглавлял Н.Я. Шапарев, выделилась в самостоятельное творческое направление и вошла в состав Вычислительного центра. А в 1976 году из состава лаборатории вышла группа А.К. Попова, образовав лабораторию когерентной оптики. Произошел, как водится в таких случаях, раздел техники и численного состава. Состав лаборатории первопроходца спектроскопии значительно поредел и, в 1981 году, научное направление эмиссионной спектроскопии, почти через четверть века после его зарождения, прекратило существование. А сам первоначальный доцент, кандидат наук Г.Е. Золотухин, организатор многих научных конференций и совещаний регионального и союзного масштаба, первооткрыватель множества научных приложений по спектроскопии, автор 125 публикаций и 3-х монографий, был отправлен в отставку. Однако, по складу своего характера и в силу своих природных данных, он и не помышлял об отдыхе, а возвратился вновь преподавать на кафедру физики в сельхозинститут, где проработал еще около двадцати лет. В этом году Г.Е. Золотухин отмечает 55-летие со дня начала своей научной деятельности в оптике и спектроскопии, до сих пор он продолжает вести консультационную работу по разным аспектам атомной и адсорбционной спектроскопии и, несмотр-



1978 г., А.К. Попов, демонстрация лазера делегации ученых

я на свой возраст, достаточно глубокий по сибирским меркам, очень элегантен, легок и энергичен.

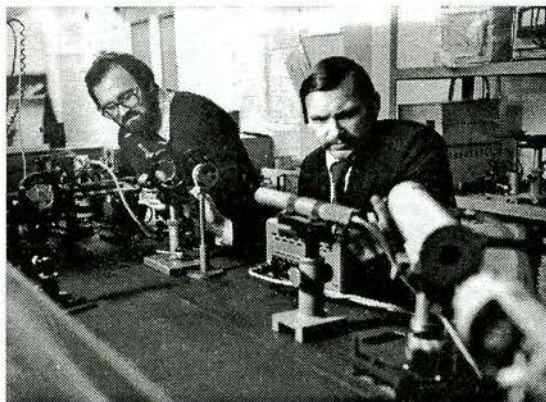
III

Лаборатория когерентной оптики в 1976 году, в момент своего выделения, насчитывала в своем составе двадцать человек и несколько лазерных установок, сделанных своими руками. От момента возникновения идеи до создания сформировавшегося научного направления прошло около 10 лет. Для самого современного научного направления это, конечно, много и долго. Но, если учесть то, что в регионе не было ни оборудования, ни специалистов в этом направлении, то, даже на тот момент, достижение было бесспорным.

Автор этого научного направления — доктор наук А.К. Попов так рассказывает о своих первых шагах. “Все начиналось с нуля, вся группа формировалась из очень молодых людей. Это были, в основном, те, которым я читал лекции в Красноярском государственном университете в качестве заведующего кафедрой оптики. Все студенты, которые приходили к нам, начинали с выполнения курсовых работ по оптике, затем ими выполнялись дипломные работы, потом лучшие студенты оставались работать или поступали к нам в аспирантуру.”

Основное направление исследований, которое развивалось в лаборатории, можно сформулировать также словами автора исследователя А.К. Попова. Вот что он сказал:

“Свет — это очень хорошо организованный физический источник. Существует три фундаментальных физических закона в оптике. К ним относятся явления резонанса, когерентности и интерференции. При резонансе в момент, когда внешние воздействия приближаются к частоте собственных колебаний системы, даже слабые возмущения могут очень сильно раскачать систему. Здесь широко известно школьное сравнение, когда взвод солдат может развалить мост, по которому он проходит, в то время, как тягачи и тан-



1887 г., В.П. Тимофеев, В.Г.Архипкин, лаборатория когерентной оптики

ки могут пройти по нему, не нанеся никакого ущерба. В этом сущность резонанса.

К следующим удивительным явлениям относятся понятия когерентности и интерференции. Если направить навстречу друг другу два световых потока, то вместо общего удвоения освещенности, получается, что в некоторых местах она становится нулевой (темно), а в других возникает ее учетверение. Причем, явление интерференции приложимо к колебаниям любой природы (световые, электромагнитные и др.). Тогда то, чем мы занимаемся, можно сформулировать следующим образом. С помощью явлений резонанса, когерентности и интерференции можно на квантовом или атомарном уровнях селективно подавлять одни физические процессы или, наоборот, резко подчеркивать другие. Например, с помощью двух электромагнитных излучателей можно воздействовать на какие-то атомы и подавить их, для того чтобы какие-то процессы приостановились, а другие процессы в этот момент могли более интенсивно развиваться. Теория и эксперименты в этой области и есть нечто иное, как наша работа, наши исследования. Таким образом, мы занимаемся резонансными свойствами на квантовом уровне со свободными атомами и молекулами и их применениями. Все, чего мы достигли за эти годы, в совокупности изложено в трех монографиях по нелинейной спектроскопии.”

Один из основателей нелинейной оптики (новой лазерной оптики) профессор Московского университета С.А. Ахманов в предисловии к монографии В.Г. Архипкина и А.К. Попова “Нелинейное преобразование света в газах”, написал: “Лаборатория когерентной оптики Института физики им. Л.В. Киренского, в которой работают авторы монографии, является одним из ведущих центров, занимающихся резонансными взаимодействиями лазерного излучения с веществом. Их работы основаны на оригинальном материале, идеях, выдвинутых и разработанных ими и их сотрудниками...”

Действительно, много работ, которые выполнены в составе лаборатории когерентной оптики, являются общепризнанными во всем мире. Индекс цитируемости (количество упоминаний авторов) по этим работам более 60. Это свидетельствует о том, что сделано довольно многое и, главное, создана великолепная научная школа новой лазерной оптики. “Школа современной лазерной оптики, — считает А.К. Попов,

— хорошо дополняет школу Коршунова-Шабанова, положившую начало в Сибири пионерским исследованиям молекул твердых тел с помощью оптических методов.”

Через научную школу новой лазерной оптики прошло много специалистов, начав с нуля, некоторые из них стали уважаемыми учеными не только в нашей стране, но и за рубежом. Начиналась она с доброго благословения Л.В. Киренского в составе теоретического отдела В.А. Игнатченко, существенный вклад в ее формирование внес также и новосибирский ученый С.Г. Рутин, что всегда подчеркивает А.К. Попов. Сам автор направления вырос и воспитал 24 кандидата наук, часть из них уже стала докторами наук. Среди них В.М. Шалаев, ныне известный и уважаемый профессор в США, В.З. Яхнин — профессор, который работает в Канаде, В.О. Гомер — работает в Германии, соросовский профессор В.В. Слабко, профессор М. Кадиров — проректор по науке в Самаркандском университете. Через школу лазерщиков прошли многие ныне известные в крае люди, среди которых Ю.И. Геллер, В.П. Тимофеев, Л.Т. Болотских, В.Ф. Лукиных, А. Высотин и другие.

В последние годы в научной школе произошли драматические изменения. Отсутствие необходимой государственной поддержки привело к резкому сокращению экспериментальных работ, сократился штат сотрудников. Часть сотрудников нашла применение своих знаний за рубежом. В настоящее время лаборатория больше занята выполнением виртуальных экспериментов с помощью компьютеров, проводя лишь численные расчеты. Но и эти работы выполняются довольно успешно, и результаты пользуются большим спросом, правда, за рубежом. Кроме соросовской поддержки в виде стипендий, профессорских званий, лаборатория добилась ряда российских грантов, а также грантов от Китая и Германии. Обновился состав научной школы. Пришли новые молодые студенты и аспиранты.

Лаборатория численных методов математических задач оптики, которая начала свою деятельность под руководством Н.Я. Шапарева в составе Красноярского ВЦ СО АН, сформировала свою не менее известную в научном мире школу. Если школа лазерщиков А.К. Попова сконцентрировалась на изучении основных резонансных взаимодействий и перестройке частоты излучения, то направлением Н.Я. Шапарева стало развитие теории управления характеристиками объектов с помощью воздействия резонансного лазерного излучения. Исследования проводились на газовых и плазменных средах. В работах принимали участие И.В. Краснов, И.М. Шкедов, А.П. Гаврилюк, Н.К. Зайцев. Через несколько лет после того, когда суммарные достижения были изложены в монографии, американским экспериментаторам удалось получить подтверждение теоретических предположений, полученных красноярскими учеными.

Следующий цикл работ был связан с исследованиями оптогальванического эффекта в ионизированном газе. Совокупные результаты работ изданы в аналогичной по названию монографии, которая не так давно была переведена на английский язык.

И последнее направление, которое активно развивается сейчас — это теоретические работы по исследованию процессов охлаждения плазменной сре-

ды лазерным излучением до кристаллоподобного состояния. Результаты работ вызвали большой интерес за рубежом, особенно среди американских исследователей.

IV

Название "школа Коршунова-Шабанова", прозвучавшее в разговоре с А.К. Поповым, появилось значительно позднее того момента, на котором было приостановлено описание процесса формирования этой школы. Этому предшествовало еще многое.

В шестидесятых годах Красноярская школа молекулярной спектроскопии была все еще единственной за Уралом и привлекала все большее внимание. В молекулярную спектроскопию на место защитившихся приходили новые стажеры и аспиранты. Среди них были В.Ф. Шабанов, Л.И. Мамизерова, Л.Г. Жидков, П.Г. Шкуряев и другие. Но все они еще только начинали свой путь.

Успех физиков привлек внимание химиков, в частности сотрудников Новосибирского института органической химии (НИОХ). Молодой, только что защитившийся доктор наук — В.А. Коптюг, химик-синтетик по образованию, уже давно занимавшийся физико-химическими методами анализа, объединяет усилия химиков НИОХа и спектроскопистов из лаборатории Коршунова, часто бывая в Красноярске. Увлечшись огромной перспективой использования физических методов исследования органических соединений, а именно, методов молекулярной спектроскопии, он пришел к необходимости формирования специализированной библиотеки спектральной информации. В 1970 году такая библиотека была создана в НИОХе, где начала сосредотачиваться вся ранее накопленная спектральная информация по органическим веществам. Но этого было мало. Слишком велико было число органических соединений, появившихся за последние годы. В 1971 году был создан Научно-информационный центр по молекулярной спектроскопии СО АН, а в 1973 году он превратился в Общесоюзный центр по молекулярной спектроскопии при НИОХе. В становлении его не малую роль сыграли совместная работа с красноярской лабораторией А.В. Коршунова. Активное участие в этом принимал и молодой ученый В.Ф. Шабанов.

Невозможно в памяти химика-исследователя хранить все "отпечатки" молекул — их спектры, поэтому идея сосредоточения всей информации в одном общедоступном месте постоянно развивалась и совершенствовалась. В конечном счете, усилиями академика В.А. Коптюга, ставшего председателем СО АН с 1980 года, за тридцать лет эта специализированная библиотека превратилась в современный центр химической информатики. Сейчас здесь сосредоточено более трехсот тысяч записей разнообразных спектров, создана международная компьютерная сеть с доступом в разные организации США, Германии и Японии, располагающие своими базами данных.

Но не все идеи и начинания получили свое развитие. В 1967 Институт физики первым переехал в Академгородок, оставив лабораторию спектроскопии в старом здании на проспекте Маркса. Это было не случайно. К этому времени Л.В. Киренский совместно с А.В. Коршуновым разрабатывали проект создания Института оптики и спектроскопии в Красноярске.

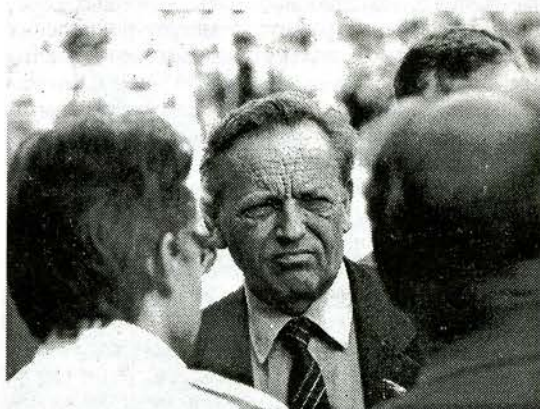
Директором института предполагался А.В. Коршунов. Была разработана структура института и проект нового здания, технология исследований, обоснование и прочая необходимая документация. Началась обкатка идеи в Президиуме Академии наук. Был заслушан и одобрен доклад на комиссии по оптике и спектроскопии при Президиуме Академии. Поставлен вопрос на самом Президиуме. От Президиума Академии для ознакомления на месте побывал в Красноярске вице-президент академик М.Д. Миллиончиков. Президент Академии М.В. Келдыш сказал Л.В. Киренскому, что организация института дело достаточно затратное, окончательное решение должен принимать Совет Министров, поэтому Академия в силах создать только отдел оптики на 350 человек, в дальнейшем этот отдел сможет перерасти в институт. К сожалению, Л.В. Киренский скончался в 1969 году. Институт спектрометрии вскоре был открыт ... в Москве. А затем и Институт оптики атмосферы — в Томске. Однако, развитие оптики в Красноярске продолжалось. В 1975 году отдел оптики все же был создан. В его состав вошли лаборатории молекулярной спектроскопии, эмиссионной спектроскопии и когерентной оптики. Возглавил его А.В. Коршунов.



1994 г., доктор наук Н.Я. Шапарев

V

Все вышеизложенное касалось, в основном, внешней и научно-организационной стороны, а как же обстояли дела с сущностью исследований? Ранее было сказано, что разные ученые давали разные толкования рассеяния света. Это пытались объяснить молекулами, их колебаниями, потом колебаниями кристаллических решеток. С каждым годом появлялись новые теории и гипотезы. Только в нашей стране насчи-



1995 г., академик В.А. Коптюг — председатель СО АН, очередной визит в КНЦ





1984 г., доктор наук В.Ф.Шабанов

тывалось уже более 20 научных школ, работающих в этом направлении, много их было и за рубежом. Количество теорий росло. Да и соблазн был велик. Используя свет, как самое организованное, самое дешевое и повсеместное явление, мгновенно определять химическое строение и структуру молекул, их электротехнические, оптические и другие физические свойства. Но для этого надо было не только научиться получать спектры этих веществ, но и найти физические закономерности, увязывающие эти спектры и свойства вещества, позволяющие вычислять их в любой последовательности.

Именно эта задача и была поставлена А.В. Коршуновым перед сотрудниками на самых первых этапах их деятельности — связать характеристики спектров решетчатых колебаний (частоты линий, их интенсивности, поляризации, ширины и контура) со структурой кристаллической решетки и динамикой поведения кристаллов. Под динамикой поведения кристалла здесь понималось возбуждение кристаллов и распространение в них упругих волн при переходе из одного состояния в другое или при других видах воздействий.

Сотрудники лаборатории внесли большой вклад в решение этих вопросов. Об этом говорил и тот факт, что во многих монографиях советских и зарубежных ученых результатам работ лаборатории отводилось не малое место. В частности, отмечены были исследования красноярцев по роли ангармоничности колебаний в уширении линий спектра и причин нарушения правил отбора в реальных кристаллах; критериев обнаружения ориентационных, трансляционных и смешанных колебаний; расчетов температур плавления некоторых веществ по спектральным характеристикам; о критериях изоморфизма кристаллов; закономерностях изоморфизма кристаллов с водородными связями и многим другим вопросам.

Однако, в силу сложности структуры молекулярных кристаллов, описание их физических свойств долгое время проводилось в рамках весьма упрощенных моделей (ориентированного газа, кристалла с одной изотропной молекулой и т.д.), не учитывающих особенностей их строения. В то же время, самые интересные диэлектрические, оптические (линейные и нелинейные), динамические свойства молекулярного кристалла определялись в большей степени межмолекулярными силами, которые в предыдущих моделях никак не учитываются. И неудивительно, что при сравнении теоретических расчетных данных с

экспериментальными, расхождение обнаруживалось на качественном уровне.

Попытки учесть в расчетах действие локальных полей внутри и между молекулами, изменение поляризуемости молекул, ориентационных и трансляционных колебаний молекул были сами по себе очень сложны, но, самое главное, требовалась совершенно иная точность эксперимента. К сожалению, основным экспериментальным оборудованием были спектрографы на ртутных лампах. А нужны были лазеры. Инициатором использования лазеров для исследований в молекулярной оптике стал В.Ф. Шабанов.

В.Ф. Шабанов пришел в лабораторию стажером в 1964 году. Окончил он физико-математический факультет Омского государственного педагогического института и поступил в аспирантуру к А.В. Коршунову. По роду своей деятельности он был теоретиком. Первой его публикацией стала работа “Температурное изменение ширины линий спектра кристаллической решетки α -нафтазола” в 1967 году. В 1970 году он успешно защитил кандидатскую диссертацию, имея уже более 20 научных работ, но его основные научные исследования были еще впереди.

О своей работе в тот период В.Ф. Шабанов вспоминает: “Сначала я был теоретиком, но когда мне понадобился эксперимент для проверки моих расчетов и я “уткнулся” в свои результаты, то понял, что точность эксперимента должна быть на 6-7 порядков выше, и без нового инструмента работать дальше мне невозможно. Я бросил все, и с Ю.С. Русецким мы начали собирать лазер для молекулярных исследований в видимой части спектра. Наша промышленность еще не выпускала нужную нам технику и поэтому на создание лазера у нас ушло почти три года. Это был первый лазер в нашем деле. Но он оказался настолько удачным, что потом мы его тиражировали и продавали даже новосибирцам.”

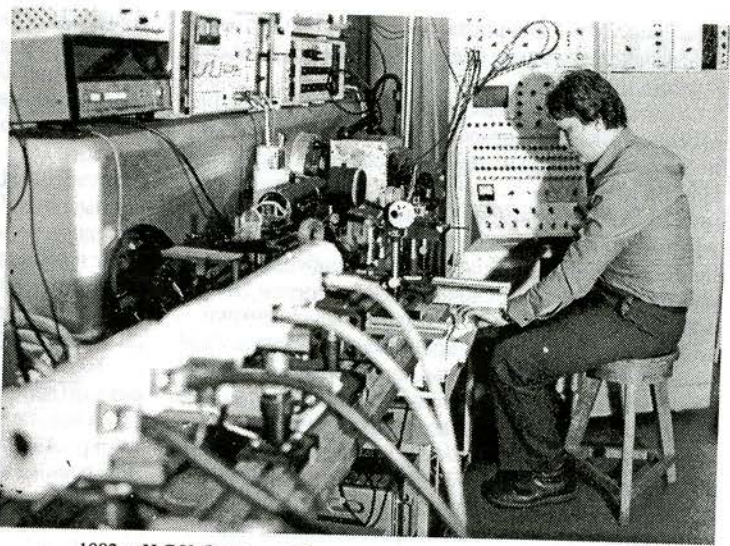
По общему признанию ученых, лазерные установки в 70-х годах дали мощный толчок для развития спектроскопии комбинационного рассеяния света. Появился даже новый термин — “лазерная спектроскопия комбинационного рассеяния”. Значительно расширился круг объектов исследования, резко повысилась точность результатов, упростилась и ускорила процедура их получения. Новые экспериментальные данные дали очередной импульс теоретическим исследованиям.

В.Ф. Шабанов к этому времени уже не только создал необходимую технику эксперимента, но и привлек новые силы для исследований. Среди них были В.Г. Подопригора, Е.М. Аверьянов, А.Н. Ботвич, В.П. Спридонов, А.Н. Втюрин, И.С. Кабанов, А.Я. Корец. Это были уже его ученики.

В состав исследователей всякий раз вливались интересные личности. В.П. Спридонов был отличный экспериментатор, отработавший более трех лет в Анголе преподавателем физики. Его свободное владение французским языком позволило установить связи с французскими коллегами-физиками. Сделав свою первую публикацию в 1974 году, он уже в 1977 защитил кандидатскую диссертацию. В дальнейшем он продолжил работу в области жидких кристаллов. Его жизнь в науке была яркой, но короткой — в 1989 году, после продолжительной болезни, он скончался.



Ранними плодотворными результатами порадовал А.Н. Втюрин. Начав успешную научную работу еще в Красноярском университете, он, в течение двух лет после его окончания, смог выполнить работу, достойную кандидатской степени, и защититься.



1982 г., И.С.Кабанов — лаборатория молекулярной спектроскопии

Увлечение В.Ф. Шабанова методами расчета молекулярных поляризуемостей и тензоров локального поля с учетом анизотропии межмолекулярных взаимодействий позволило установить связь интенсивности линий спектров комбинационного рассеяния с линейными и нелинейными поляризуемостями молекул. В 1976 году в журнале "Оптика и спектроскопия" эта работа была опубликована в соавторстве с В.Г. Подоприторой. После этой публикации возник настоящий бум интереса к работам красноярцев. Появилась возможность сформулировать новую теорию комбинационного рассеяния, в которой по спектральным характеристикам можно определять линейные и нелинейные оптические свойства кристаллов, вычислять динамику поведения решетки кристаллов вблизи фазовых переходов и многое другое. Практически это означало, что зная электрические и электронные свойства молекул и форму кристаллической решетки вещества, можно рассчитать его оптические свойства. Эту задачу выдвигал еще известный физик Лорентц в конце прошлого века для атомных кристаллов типа NaCl, но и в таком виде она была решена только в первом приближении. А для таких сложных кристаллов, как молекулярные, она считалась вообще не решаемой. И вот, впервые полностью эту задачу удалось решить теоретически и практически.

Результаты исследований публиковались в разных научных докладах, но полностью они были изложены значительно позже в совместной монографии А.Н. Ботвич, В.Г. Подопритора, В.Ф. Шабанов "Комбинационное рассеяние света в молекулярных кристаллах" 1989 г. В ней, кроме теории, приведено много сравнений экспериментов, полученных в разные годы советскими и иностранными исследователями. Совпадение результатов очевидно.

В дальнейшем работы Шабанова стали общепризнанными у нас и за рубежом. Фамилия красноярского ученого вошла во многие иностранные и отечественные энциклопедии. Например, в одной из них, посвященной этимологии русских фамилий (Е.А. Грушко и др., "Фамилии" (энциклопедия), М., 1998 г.), он указан, как человек, принесший славу своей фамилии.

VI

Так, в 70-х годах, постепенно, формировалась новая теория молекулярной спектроскопии, позволяющая проводить численные расчеты с очень приличной точностью. После того, как теория было обкатана на упорядоченных молекулярных кристаллах, ее стали переносить на жидкие кристаллы. Эти работы были начаты в 1977 году В.Ф. Шабановым совмест-

но с молодым тогда специалистом — Е.М. Аверьяновым.

История открытия первых жидких кристаллов из холестерильных соединений насчитывает более ста лет. Из них около тридцати лет автор этого открытия немецкий физик О. Леман потратил на борьбу за признание их в качестве физического факта. Жидкие кристаллы не укладывались в хорошо устоявшуюся классификацию в физике, делящую все вещества на газообразные, жидкие и твердые. Усугубляло положение не совсем удачное алогичное название. Возникали целые научные школы, которые относили жидкие кристаллы то к коллоидным растворам, то к эмульсиям.

Феномен жидких кристаллов заключается в том, что они выполняют все правила кристаллов, хотя не обладают жесткой пространственной решеткой, свойственной кристаллам.

Однако, непризнание жидких кристаллов, как реальности, одними учеными не останавливало других от исследований в этой области. Количество новых видов жидких кристаллов очень быстро росло, и, к концу первой мировой войны, их было открыто уже более тысячи. Вскоре стали появляться и первые тео-



1985 г., В.Н.Втюрин, П.Г.Шкуряев, Ю.Н.Москвич — молодые ученые



рии природы жидкокристаллических структур, которые заложили основы современной физики жидких кристаллов.

Одной из самых заметных фигур, внесших существенный вклад со стороны отечественной науки в исследование жидких кристаллов, стал профессор В.К. Фредерикс — поляк по происхождению, выросший в Нижнем Новгороде, получивший образование в Швейцарии, долго работавший в Германии. В начале 20-х годов он возвратился в Петербург, где стал работать в Физико-техническом институте и НИФИ при ЛГУ и заведовал тем самым отделом оптики, в который распределился после аспирантуры в 1934 году А.В. Коршунов. С самого начала работы ЛГУ Фредерикс занимался изучением жидких кристаллов в магнитном и электрическом полях. Ему удалось создать теорию поведения жидких кристаллов, рассчитать и экспериментально ее подтвердить. Он доказал, что ориентация жидких кристаллов происходит вследствие их диамагнитной анизотропии и носит пороговый характер по отношению к напряженности магнитного поля. Эта работа стала классической. Она оказала большое влияние на все последующее развитие физики жидких кристаллов. Признанием этих исследований явился тот факт, что в последствии в науке процессы переориентации жидких кристаллов в магнитном и электрическом полях стали называть переходами Фредерикса.

В практическом плане пороговый характер переориентации означает, что при некотором критическом значении подаваемого напряжения все молекулы жидкого кристалла одновременно совершают поворот, превращая жидкий кристалл из непрозрачного в прозрачный. Этот эффект лег в основу конструирования ныне столь широко всем известных отображающих устройств в калькуляторах, часах и компьютерах. Участь первого отечественного исследователя в области жидких кристаллов печальна и трагична. В 1936 году он арестован и сослан, а в 1943 году, вернувшись из ссылки, скончался в городе своей юности — Нижнем Новгороде.

Фактор появления и использования новых лазерных средств, значительно облегчивших исследования СКР при низких и высоких температурах, при высоких давлениях и при очень малых объемах вещества, а также появление новой теории СКР, созданной в Красноярске, сыграли свою существенную роль в ускорении и развитии исследований по жидким кристаллам.

К исследованию жидких кристаллов подошли очень остроумно. Все основные спектры жидких кристаллов стали получать при температуре их твердого состояния, так как все жидкие кристаллы могут принимать газообразное или твердое состояние в зависимости от температуры, давления и других факторов. В качестве таких на первом этапе брались замечательные бензолы: дихлорбензол, трихлорбензол, хлорнитробензол. Они выращивались в виде твердых кристаллов и изучались при низкой температуре. У них определялись оптические показатели преломления, их изменения, директор порядка, его дисперсия. Теоретические расчеты производились по той же методике, которая была разработана для упорядоченных молекулярных кристаллов. Она дала также хорошее

совпадение результатов, хотя при этом появлялось много новой и специфичной работы.

В конце 80-х годов были открыты новые материалы, так называемые жидкокристаллические композиты, представляющие собой тонкие полимерные пленки с диспергированными в них каплями жидких кристаллов. Их иногда называют капсулированными полимерами. Размеры капсул жидких кристаллов составляют несколько микрон. Такие структуры сочетают в себе лучшие качества жидких кристаллов и гибкость полимерных пленок. Использование новых структур открывает перспективу изготовления гибких дисплеев, сворачивающихся в трубку.

Новая захватывающая перспектива в очередной раз возбудила весь научный мир, занимающийся жидкими кристаллами. Разнообразие полимеров и жидких кристаллов может породить огромное количество новых синтетических материалов и каждый должен быть исследован по физическим свойствам а главное, должна быть создана стройная теория новых материалов. Возникло новое направление — физика жидкокристаллических композитов. Красноярская школа физиков безусловно отреагировала на эти открытия. В начале 90-х годов В.Ф. Шабанов поручил вести исследования в этой области В.Я. Зырянову, кандидату наук, окончившему КГУ, и с 1979 года работающему в отделе оптики. В 1992 году были впервые проведены исследования по сегнетоэлектрическим композитам. Здесь за красноярской школой остался общепризнанный в научном мире приоритет. В этом направлении образовалась новая группа молодых исследователей. В ее состав вошли С.Л. Сморгон, А.В. Шабанов, А.В. Баранник, а также В.В. Пресняков, недавно окончивший аспирантуру и подготовивший диссертацию по исследованию переходов Фредерикса в жидкокристаллических композитах.

Научный руководитель молекулярной спектроскопии А.В. Коршунов в своих воспоминаниях однажды оставил такую запись: “Сотрудники лаборатории постепенно менялись. “Хорошо неработающие” уходили в другие места, где зарплата была побольше и работа была им более по душе. Кандидаты наук уходили в вузы, так как мест для старших научных сотрудников было всегда мало. Да это было и невредно.”

Но особой заботой ученого А.В. Коршунова была подготовка своей смены. Молодого лидера в своей школе — В.Ф. Шабанова — он заметил сразу же и в 1970 году назначил своим заместителем в лаборатории. В 1975 году А.В. Коршунов доверил ему всю лабораторию, в 1980 — отдел оптики.

В последние годы А.В. Коршунов работал в должности научного советника, а в 1986 году по истечении предельного возраста — 75 лет — вышел на пенсию. Скончался А.В. Коршунов в возрасте 80-ти лет — 20 августа 1991 года. Заслуга первооткрывателя молекулярной спектроскопии в Красноярске не только в том, что он оставил научную школу, продолжающую жить и развиваться и по сей день, но также и в том, что он заложил высокие морально-нравственные принципы в своем коллективе, предъявлял жесткие требования к себе и к научным результатам. Был всегда в центре событий, брал основную нагрузку на себя, не стремился присваивать себе чужих результатов, писал статьи и стихи. Сейчас его дело продолжил его

сын — кандидат наук М.А. Коршунов. Он также, как и отец, работает в области спектроскопии кристаллов. По стопам деда пошел и его внук, студент физфака КГУ, правда круг его научных интересов еще не определился.

А.В. Коршунов подготовил 17 кандидатов наук. Многие из них стали уже и докторами наук. Среди них член-корреспондент РАН В.Ф. Шабанов, В.Г. Подопригора, Е.М. Аверьянов, А.И. Рубайло, С.Я. Ветров, Л.Г. Жидков, А.Г. Третьяков и другие.