

А. К. ПЕТРОВ

# Академ 1960-х: «ОТЦЫ» И «ДЕТИ»

Создание Сибирского отделения АН СССР оказалось одним из самых удачных проектов нашей страны во второй половине XX в. В мультидисциплинарный научный центр в тайге поехали не баловни судьбы, а самые смелые и активные 50-летние ученые со всей страны, забрав с собой по десятку способных учеников. Академгородок строился, и через пять лет прошел еще один этап «естественного отбора»: сюда пришло новое, молодое научное поколение – шестидесятники, выпускники столичных и местных вузов, которые заняли свое место в удивительных научных «семьях», сложившихся в этом научном центре

**Ключевые слова:** лазеры на свободных электронах, ускорители заряженных частиц, синхротронное излучение.  
**Key words:** free electron lasers, charged particle accelerators, synchrotron radiation

© А. К. Петров, 2017

«Наука должна быть веселая, увлекательная и простая. Таковыми же должны быть и ученые».  
П. Л. Капица

Во времена СССР Москва традиционно «высасывала» со всей страны самых лучших ученых, артистов, писателей, спортсменов. На периферии не оставляли ровным счетом никого, хотя именно она, особенно Сибирь, всегда давала стране очень много. Поэтому в то время считалось общепризнанным, что и науки дальнего Садового кольца не существует. И вот трое крупных ученых, академики С. А. Христианович, М. А. Лаврентьев и С. Л. Соболев, решили предложить правительству почти авантюрный проект: создание на азиатской территории нового отделения Академии наук СССР. Благодаря этой могучей «тройке» всего через 12 лет после разрушительной войны советское правительство вдруг поверило в справедливость предсказания М. В. Ломоносова, что «могущество России прирастать будет Сибирью и Ледовитым океаном».

В 1957 г. вышло Постановление Правительства о создании Сибирского отделения АН СССР. Этот потрясающий проект привлек самых креативных ученых в ранге профессоров, академиков и член-корреспондентов, которым было тесно в столицах, у которых были свои идеи и, главное, ученики. Отправившись в Новосибирск из Москвы, Ленинграда, Киева, Харькова, Казани, они взяли с собой небольшую обойму своих научных «детей» — моложе их лет на десять-двадцать. Эта молодежь получила карт-бланш. И все они, и молодые, и старые, считали, что «наука — это то, что не может быть».



ПЕТРОВ Александр Константинович — доктор химических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории лазерной фотохимии Института химической кинетики и горения им. В. В. Воеводского СО РАН (Новосибирск). Автор и соавтор свыше 160 научных работ и 5 патентов

Во время встречи Генерального секретаря ЦК КПСС Н. С. Хрущева с учеными Новосибирского научного центра в марте 1961 г.: Н. А. Чинакал, М. А. Лаврентьев, Н. С. Хрущев, Г. И. Воронов, Д. С. Полянский, П. Я. Кочина, С. Л. Соболев, Г. К. Боресков, Е. Н. Мешалкин, В. В. Воеводский, Г. И. Будкер, И. Н. Векуа, Т. Ф. Горбачев, А. А. Ковальский, Ю. Н. Работнов, Н. Н. Ворожцов, А. В. Николаев, Э. И. Григолюк, И. И. Новиков, С. А. Христианович, А. Т. Логвиненко, В. К. Щербаков, В. С. Соболев, Г. С. Мигиренко, В. Н. Сакс, Г. А. Пруденский, А. И. Черепанов, Н. М. Иванов, В. А. Смирнов, Ю. Б. Румер, П. В. Пыринов. Фотоархив СО РАН

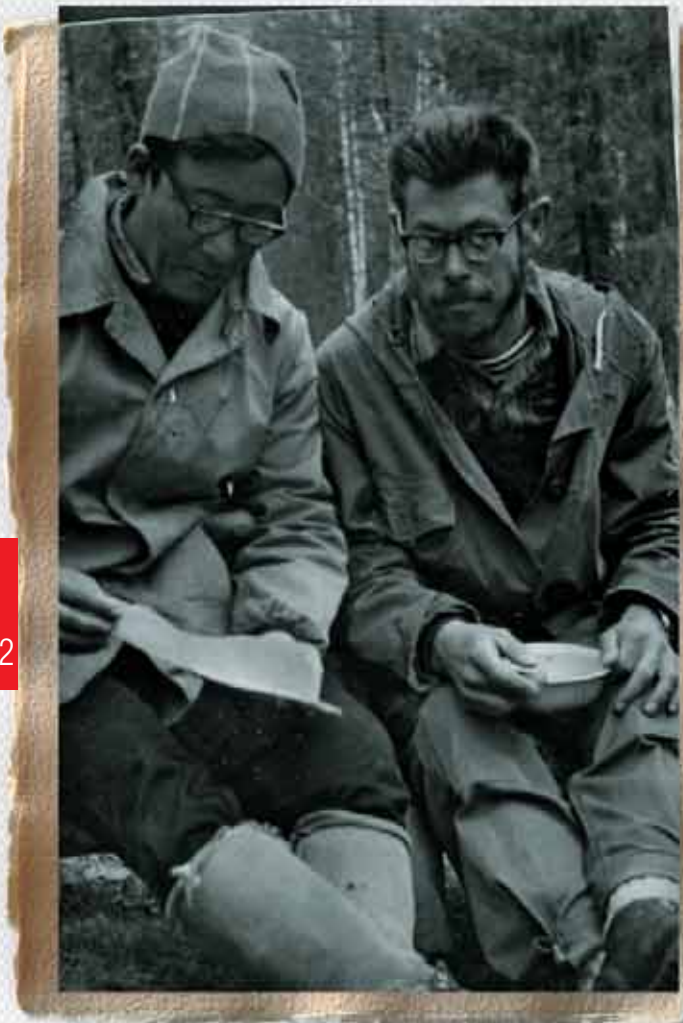




Но все же большая часть сотрудников нового научного центра была набрана из нашего поколения шестидесятников, окончивших вузы страны в начале 1960-х, тогда как первый выпуск НГУ состоялся только в 1964 г. Сам я, к примеру, окончил Кемеровский государственный университет в 1961 г. и получил приглашение работать в Институт органической химии от его директора, в то время чл.-корр. Н. Н. Ворожцова.

Наше поколение уже можно было считать научными «внуками» первопроходцев. Ведь это в жизни разница между отцами и детьми составляет около 20 лет, а в науке срок вдвое короче: кандидат наук «рождается» примерно за 10 лет, а дальше он сам уже начинает передавать свои знания новому поколению.

Два Александра, Петров и Ким (из Института органической химии), в турпоходе на Алтае. 1971 г.



**А. К. Петров:** «В 1960-х гг. мы работали под девизом “наука – это то, что не может быть”, даже если поначалу никто в это не верит. Так, когда я предложил использовать инфракрасный квант лазера для стимулирования химических процессов, мне справедливо возражали, что так делать нельзя, потому что ИК-квант – это колебательное возбуждение, и порвать химическую связь он не может.

Но ведь можно не рвать, а заставить активно колебаться, и в некоторых случаях этого будет достаточно. А если использовать много квантов, то можно селективно влиять на процессы. В результате у нас в 1985 г. вышла книга “Инфракрасная фотохимия”, а я по этой теме защитил докторскую диссертацию. И я стараюсь до сих пор заниматься именно “невозможным”...”

### «По колено в детях»

Об отношениях научных «отцы-дети-внуки» в молодом Академгородке можно сказать одно: они были потрясающие. Любому родителю, у которого появляются внуки, кажется, что он так мало уделял внимания своим детям, что нужно «отыграться» на внуках. Точно так же относились к нам, шестидесятникам, отцы-основатели из первого поколения ученых СО РАН. В эти самые лучшие наши годы мы могли подойти к любому академику или профессору, задать вопрос и получить ответ. Все было доступно, не было никакого ранжирования. Это была бесценная школа не только науки, но и этики, и самого бытия.

М. А. Лаврентьев, С. А. Христианович, В. В. Воеводский и многие другие регулярно у себя в коттеджах по выходным устраивали научные семинары, обязательно с обедом или ужином. Пельмени лепили все вместе – таким образом молодых ученых еще и подкармливали. Давали деньги, если надо, а потом еще и не брали долг обратно. Или организовывали детский садик: один институт выделял трехкомнатную квартиру, другой – нанимал няню, закупул холодильник, строил манеж.

Когда моя семья получила однокомнатную квартиру на Цветном проезде, то директор нашего НИОХ Николай Николаевич Ворожцов сам зашел узнать, как мы устроились. Видит: раскладушка, табуретка, ящик вместо стола – и все. Привел он меня к себе, дал таз, тряпку, чтобы все вымыть, ведь ничего же не было, а потом еще 400 рублей на мебель! Кстати, когда мы потом переехали на новую квартиру, ту мебель, которую я купил на деньги Ворожцова, отдал своим ученикам, первым моим кандидатам. А одну табуреточку на трех ножках оставил себе – на память.

Ворожцов по четвергам обходил институт и лично общался с каждым, обращаясь обязательно по имени-отчеству, так за год ему удавалось поговорить буквально со всеми сотрудниками. Заходил, бороду свою гладил и спрашивал о работе, зарплате, бытовых

условиях, здоровье... А если тебе удавалось сделать что-то интересное, знакомился с твоей работой и говорил: «Послушайте, все очень здорово, но не может быть, чтобы этого никто раньше не придумал и не сделал». В ответ на «я перерыл все источники, весь реферативный журнал» давал совет: «Реферативный журнал академик Несмеянов создал в 1953 г., это не срок для науки, а Вы полистайте *Berichte* [немецкий реферативный журнал] за прошлый век, что-нибудь найдете – заходите». И действительно, оказалось, что в 1895 г. некий немецкий профессор описал тот же механизм, но это было лишь предположение, а у меня имеется доказательство. «Ставьте ссылку, – сказал Ворожцов, – и пишите статью, я представлю Вас в ДАН». При этом от соавторства он отказался, что сейчас совсем уж невероятно!

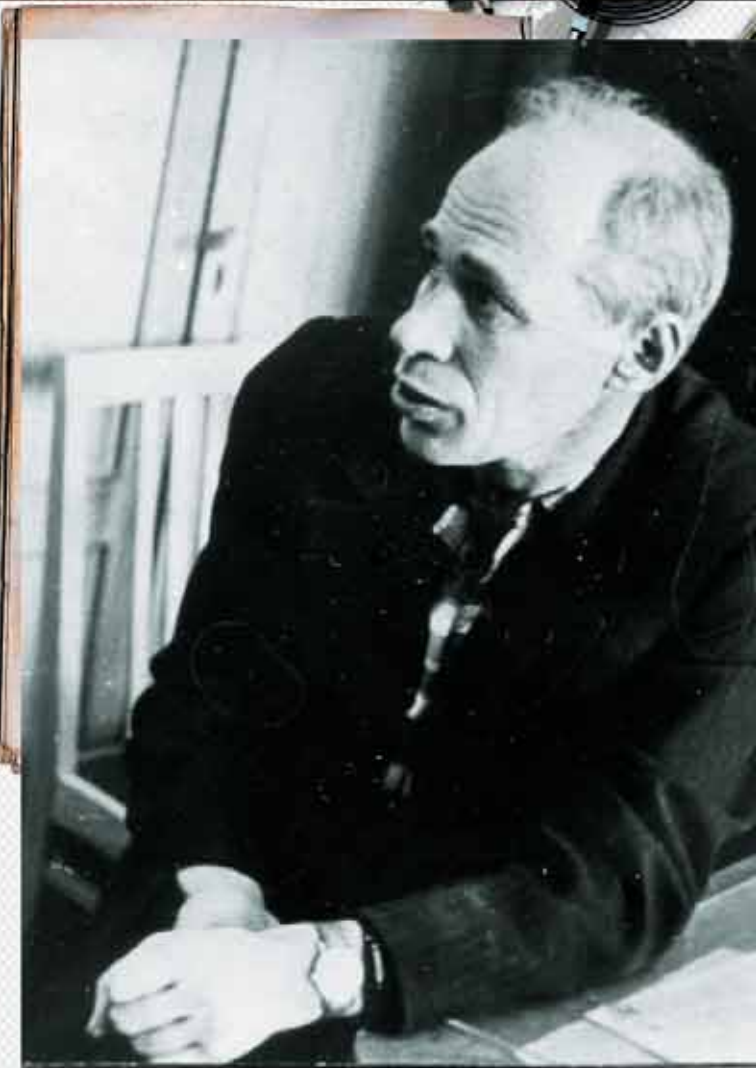
А вот характерная история про академика С. Л. Соболева – одного из величайших математиков XX в. В мае 1972 г. мы пошли в туристический маршрут в Фанские горы и в одном кишлаке попросились переночевать в местной школе. К нам зашел молодой парень, Сережа Сангинов, сын директора школы, студент Педагогического института в Душанбе. Узнав, откуда мы, спросил, знаем ли мы С. Л. Соболева. Я ответил, что летом регулярно его встречаю по утрам, когда бегаю на пляж. «Я математик и мне очень нужна его книга, но достать нигде не могу. Не могли бы вы у него попросить?». Вернувшись домой, через пару недель я встретил Сергея Львовича и рассказал ему эту историю. Он засмеялся и сказал, что обязательно поможет тезке-таджику. Завел домой, залез на стремянку (у него стеллажи до потолка высились), достал книгу и попросил передать привет Сереже. Книга дошла до адресата, а я получил благодарственное письмо с фотографией.

на стр. 86

### МЯГКОЕ ПРИКОСНОВЕНИЕ ЛАЗЕРА

История Сибирского центра фотохимических исследований на базе ИХКГ СО РАН началась в 1992 г., когда директор ИЯФ академик А. Н. Скринский пригласил все заинтересованные стороны на свой традиционный круглый стол, где рассказал о проекте создания ЛСЭ, излучение которого можно было бы плавно перестраивать по длинам волн в инфракрасном диапазоне 2–200 мкм. Это громадный диапазон, перекрывающий колебательные и вращательные спектры почти всех существующих молекул. На вопрос, готовы ли химики использовать такое излучение, ответ был моментальным: да, конечно!

Дело в том, что наше подразделение по сей день носит название лаборатории лазерной фотохимии. К тому времени у нас был накоплен 20-летний опыт исследований реакционной способности молекул, колебательно возбужденных под действием монохроматического излучения CO<sub>2</sub>-лазера. К сожалению, этот лазер генерирует излучение в доста-

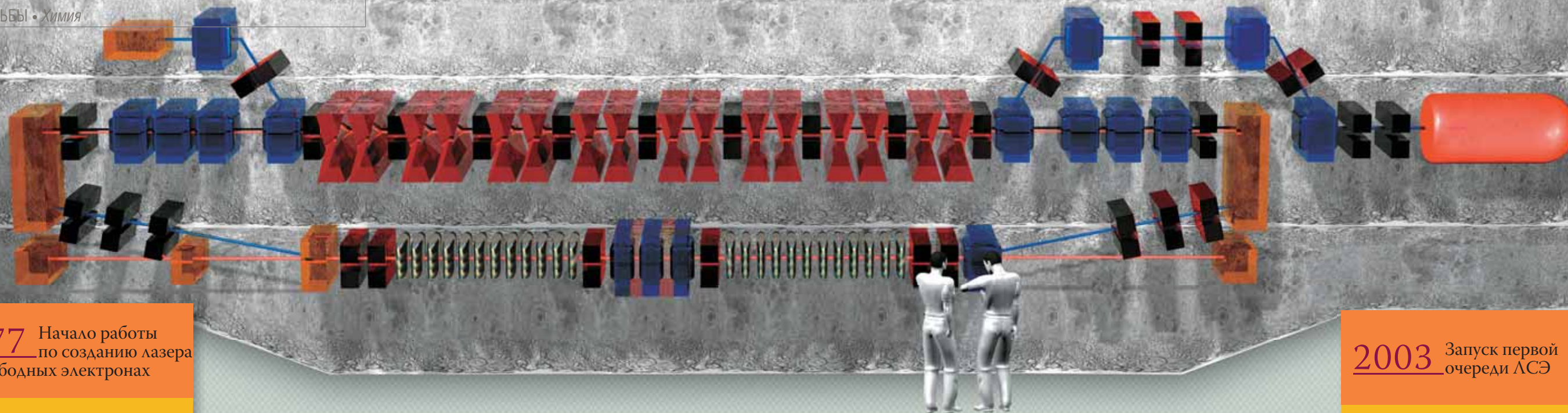


Академик В. В. Воеводский, специалист в области химической кинетики © Музей НГУ

точно узком диапазоне длин волн около 10 мкм, поэтому исследователи вынуждены подбирать молекулы, имеющие колебания именно в этой области. Очевидно, что появление универсального источника монохроматического излучения позволило бы селективно воздействовать на любые колебания в любых молекулярных системах.

Однако для реализации задуманного недостаточно иметь красивую физическую идею, тщательно просчитанный проект и даже сделанные «в железе» узлы и комплектующие. Нужно было соответствующее немаленькое помещение, желательное с радиационной защитой... Помог случай и тогдашний Председатель СО РАН академик В. А. Коптюг. К этому времени были остановлены работы в специализированном корпусе ИХКГ с 50-метровым ускорительным залом, защищенным трехметровым бетоном. Тут-то и появилась идея создания на этой базе объединения – Центра коллективного пользования для проведения





**1977** Начало работы по созданию лазера на свободных электронах

фундаментальных и прикладных исследований в физике, химии, биологии и медицине.

Постановление о создании центра было подписано В. А. Коптюгом 15 декабря 1992 г. В нем предусматривалась перспектива «...придания центру статуса международного», а его базовыми институтами были определены ИХКГ и ИЯФ. К постановлению был приложен «План-график проектно-монтажных работ по созданию ЛСЭ», по которому «получение заданных параметров и работа на эксперимент» были намечены на 1996 г. Однако вскоре пришли трудные для страны и для отечественной науки годы перестройки. Все источники финансирования рухнули. Ситуация казалась безысходной...

Сегодня, оглядываясь в прошлое, хочется в прямом смысле слова пропеть гимн героическому коллективу ИЯФ, который продолжал работать и заметную часть полученных по договорам средств вкладывал в создание ЛСЭ.

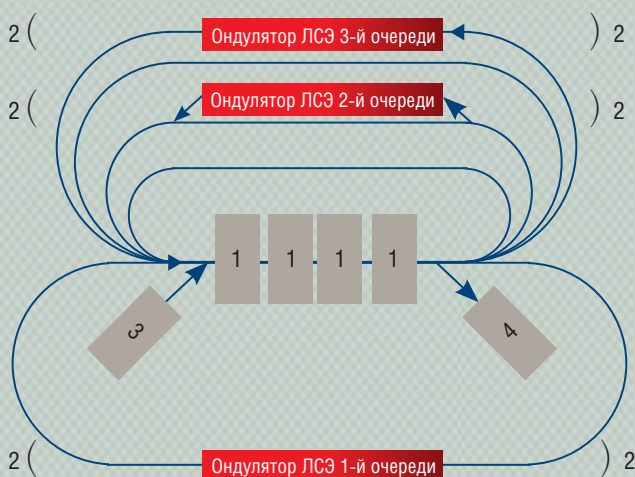
Трудности сплотили нас. Мы регулярно собирались на семинары, планерки, обсуждали текущие дела, радовались даже малым успехам, мечтали, строили планы на будущее. Как могли, помогали и поддерживали друг друга. За все годы, которые ушли на создание ЛСЭ, не могу вспомнить ни одного конфликта.

И вот пятничным вечером 4 апреля 2003 г. была получена первая генерация излучения с перестройкой длины волны в диапазоне от 100 до 200 мкм. Это был праздник, которого ждали 10 лет! Все собрались в пультовой и пили за успех шампанское прямо из чайных чашек...

По: (Петров, 2006)

Схема и общий вид полномасштабной установки Сибирского центра фотохимических исследований. Замкнутыми линиями на схеме показаны электронно-оптические каналы транспортировки электронов (стрелки указывают направление движения)

- 1 – система ускоряющих ВЧ-резонаторов;
- 2 – зеркало оптического резонатора;
- 3 – источник электронов низкой энергии;
- 4 – поглотитель замедленных электронов



### НА БЫСТРЫХ ЭЛЕКТРОНАХ

Устройства для преобразования энергии электронов, движущихся почти со скоростью света, в энергию электромагнитного излучения были названы «лазерами на свободных электронах» (ЛСЭ). Среди других лазеров ЛСЭ выделяется тем, что принципиально позволяет получить монохроматическое излучение на любой длине волны в беспрецедентно широком диапазоне от 0,1 нм до 1 мм, при этом возможна относительно быстрая перестройка лазера с одной длины волны на другую. Область применения такого излучения, близкого к синхротронному, огромна: это исследования в сфере материаловедения и химии, кристаллографии и физики твердого тела и даже молекулярной биологии.

Работы по созданию лазеров на свободных электронах проводятся в Институте ядерной физики с 1977 г., когда А. Н. Скринский и Н. А. Винокуров предложили модификацию ЛСЭ, значительно повысившую мощность установки по сравнению с классической схемой. В процессе разработки новых ЛСЭ в ИЯФ впервые в мире заработал ондулятор на постоянных магнитах с регулировкой амплитуды магнитного поля путем изменения рабочего зазора, а спустя несколько лет появились гибридные ондуляторы на постоянных магнитах. Эти инновации сейчас применяются на всех источниках синхротронного излучения. Реализованная в 1988 г. оригинальная конструкция ондулятора большой длины в оптическом клистроне на накопителе ВЭПП-3 оказалась настолько удачной, что позже неоднократно использовалась в различных отечественных и зарубежных установках, а новосибирским физикам позволила получить излучение рекордно короткой для ЛСЭ длины волны (0,24 мкм в ультрафиолетовом диапазоне) и небывало узкого ( $10^{-6}$ ) спектра. Кстати, этот рекорд продержался более 10 лет. Важнейшим этапом развития этой технологии в новосибирском Академгородке стала организация Сибирского центра фотохимических исследований. Несмотря на трудности переходного десятилетия и благодаря энтузиазму участников проекта, первая очередь ЛСЭ с длинами волн в диапазоне 120—240 мкм была запущен в 2003 г.

По: (Винокуров, 2010)

**2003** Запуск первой очереди ЛСЭ

Сегодня для любого вещества, которое переводится в газовую фазу, можно записать масс-спектр и определить его молекулярную массу и структуру. Препятствием к использованию масс-спектрального анализа в биологии до сих пор служила не столько огромная масса биологических макромолекул, сколько невозможность перевести их в газовую фазу.

Эта трудность была преодолена с появлением методики MALDI, при которой вещество возгоняют с помощью мощного УФ-лазерного импульса. Но, поскольку энергия кванта такого излучения высока, молекулы анализируемого образца разрушаются. ЛСЭ позволяет проводить «мягкую», лазерную абляцию (возгонку) биологических макромолекул, которые затем можно регистрировать в газовой фазе в виде аэрозольных частиц. Энергия фотонов при этом настолько мала, что такие биологические макромолекулы не только не разрушаются, но и сохраняют свою активность.

По: (Винокуров, 2010)





### «САША, БЕРИТЕ ГИТАРУ»

В то время мы считали себя хозяевами городка: своими руками строили спортивные площадки, баскетбольные, теннисные корты. Отдыхали тоже не как все. Никаких курортов и санаториев, ходили в походы: горные, водные, лыжные. До Бийска и Лениногорска откупались целые вагоны. В 1970-х гг. я три года был председателем маршрутной комиссии Советского района и знаю, что 90% всех зарегистрированных туристов миллионного Новосибирска приходилось на маленький Академгородок. Мой старый друг и заядлый турист академик Д. Г. Кнорре, которому недавно исполнилось 90 лет, и сейчас, когда мы собираемся вместе, просит: «Саша, берите гитару».

Отправляясь в далекие маршруты, мы запасались оригинальными письмами на институтском бланке примерно такого содержания: «Начальнику авиаотряда озера Собачье. Институт просит оказать содействие группе сотрудников... Директор НИОХ СО АН чл.-корр. АН СССР Н. Н. Ворожцов». Николай Николаевич очень веселился, подписывая такие бумаги, и просил присылать телеграммы по окончании похода. Письма эти всегда срабатывали: нам давали «борт» или машину, естественно, за плату. Но потом вдруг наши «бумаги» потеряли свою силу. Оказалось, что причина в том, что Ворожцов стал академиком, а звание «член-корреспондент» звучало для местных начальников гораздо весомее. Тогда мы снова стали писать «чл.-корр.», Ворожцов хохотал, но подписывал

В 1974 г. мы со студенткой Наташей Рубцовой (ныне д. ф. - м. н.) измеряли распределение температуры в ячейке с газом под действием  $\text{CO}_2$ -лазера и обнаружили явные признаки конвекции. Решив изучить этот вопрос, я взял книгу С. С. Кутателадзе, но ответа там не нашел. К счастью, мы жили с ним в одном доме, вместе выносили мусор, газетами обменивались... Узнав о проблеме, Самсон Семенович пригласил к себе, посмотрел результаты и сказал, что это очень интересно, но конвекцию пока никто описывать не умеет. И такому крупному специалисту в теплофизике и гидродинамике, как Кутателадзе, не стыдно было сказать, что он чего-то не знает!

Добавлю, что в то время практически все наши академики писали статьи в газету «За науку в Сибири», которая выходила в городке. И делали это очень строго популярно, в полную меру своего таланта.

А над всем этим царила наука. Работали мы с 9 утра до 9 вечера, иногда и до утра, но для этого требовалось разрешение. Грантов тогда не существовало, мы работали за маленькую зарплату. Как старший лаборант я получал 83 рубля, став инженером через год – 105 рублей, 120 рублей стал получать, перейдя в ранг научного сотрудника. Когда я приезжал в Кемерово и встречался с одноклассниками, мне говорили: «Петров, ты как на такую зарплату живешь? Я вот аппаратчиком работаю на химзаводе и получаю в три раза больше. Ты же у нас отличник был». А я отвечал: «Ты вот всю жизнь будешь сидеть на одном аппарате и зарплату будешь получать одну и ту же. Мне это не подходит – я занимаюсь тем, что мне интересно. Тем более что знаю, что у меня есть

перспектива». Я точно знал, каким будет мой путь, если я буду работать дальше, и оказался прав.

**П**очему в советские времена наша Академия наук пользовалась такой популярностью? Потому что она объединяла самых умных людей, которые много сделали для страны и стали академиками благодаря реальным открытиям и достижениям. Тогда было общепризнано, что все важные для страны программы должны получить «благословение» науки: Академия считалась главным экспертом, родоначальником прогресса.

В середине прошлого века в нашей стране практически не производили собственных удобрений, пластика, даже лекарств. Мы все покупали за «простой продукт», говоря словами А. С. Пушкина: за лес, нефть, газ. И вот в 1956 г. была объявлена химизация страны. Кто стал в это время во главе Академии наук? Конечно, академик А. Н. Несмеянов – химик от бога. Кстати, именно он создал первую синтетическую пищу и даже способствовал продаже американцам лицензии на производство искусственной черной икры. Сам Несмеянов химизацией не занимался, но он знал, что и какому институту поручить. И за десять лет мы превратились в совершенно другую страну: у нас появились свои удобрения, пластики, капроны-нейлоны и т. п.

Когда на повестке дня встало покорение космоса, Президентом АН стал академик М. В. Келдыш, крупнейший специалист в области прикладной математики и механики, один из идеологов советской космической

А. Петров с «коллегой»-туристом К. Рихтером из ГДР, аспирантом академика Г. К. Борескова. 1971 г.

программы. Результат известен. Своими достижениями в химии мы никого не удивили – просто догнали запад, зато в космосе оказались впереди всех.

Когда была объявлена программа «атомизации», страна покрылась атомными электростанциями, мы первыми в мире сделали атомный ледокол, атомные подводные лодки... И один из организаторов ядерной отрасли, физик-атомщик А. П. Александров – правая рука И. В. Курчатова, стал в 1975 г. очередным Президентом АН СССР.

А потом наступили незабвенные 1990-е, и о глобальных проектах забыли. Сейчас вот на повестке дня стоит импортозамещение. Чем не задача для страны и Академии наук с учетом того, что и численность последней за прошедшие полвека увеличилась в несколько раз?

### Литература

Агафонов А. В., Лебедев А. Н. *Лазеры на свободных электронах*. М.: Знание, 1987. 64 с.

Петров А. К. *ЛСЭ: мягкое прикосновение лазера* // НАУКА из первых рук. 2006. № 3(9). С. 20–25.

Винокуров Н. А. *На быстрых электронах* // НАУКА из первых рук. 2010. № 3(33). С. 8–15.