

ИСТОРИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО ТОМОГРАФИЧЕСКОГО ЦЕНТРА СО РАН*

Н.А. Куперштох

Международный томографический центр (МТЦ) – одно из самых молодых научно-исследовательских учреждений Новосибирского научного центра. Направление исследований, которое со временем институционально оформилось в научно-исследовательское учреждение Сибирского отделения, зародилось в недрах Института химической кинетики и горения (ИХКГ) и непосредственным образом связано с именами таких ученых, как академик В.В. Воеводский, его ученики и последователи академики Ю.Н. Молин и Р.З. Сагдеев, член-корреспондент РАН К.М. Салихов.

В конце 1960-х годов при изучении реакций свободных радикалов в растворах были обнаружены необычные явления, что привело к возникновению новой области исследований – спиновой химии. Основные явления в этой сфере (химическая поляризация ядер и электронов, влияние внешних постоянных и резонансных переменных магнитных полей на протекание радикальных реакций и магнитный изотопный эффект) обусловлены слабыми магнитными взаимодействиями в рекомбинирующей паре радикалов. Процессы, которые легли в основу спиновой химии, впервые были определены и изучены в Сибирском отделении РАН [1].

Ренат Зиннурович Сагдеев, основатель и бессменный руководитель первого в Российской академии наук Международного томографического центра, родился и вырос в Казани. В 1959 г. он поступил на физический факультет Казанского госуниверситета. Проучившись три курса, он принял решение о переводе в Новосибирский госуниверситет. Способного студента заметил академик В.В. Воеводский, который предложил специализацию на кафедре физической химии НГУ. После окончания физического факультета НГУ (1965 г.) Р.З. Сагдеев продолжительное время работал в ИХКГ, где прошел путь от стажера до заместителя директора института.

* Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект № 07-01-00432а).

Р.З. Сагдеев одним из первых начал заниматься исследованиями в области магнитных и спиновых эффектов в химических реакциях. Его диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук (1970 г.) была посвящена исследованию дальних сверхтонких взаимодействий в насыщенных растворах. Одновременно с защитой диссертации на тему «Магнитные и изотопные эффекты в низкотемпературных фотохимических реакциях» на соискание ученой степени доктора химических наук (1978 г.) Ренад Зиннурович возглавил лабораторию магнитных явлений в ИХКГ [2].

Впоследствии научная деятельность Р.З. Сагдеева была связана с исследованием проблем химической физики, молекулярного магнетизма, магнитно-резонансной спектроскопии и томографии. Вместе с коллегами Р.З. Сагдеев открыл новое физико-химическое явление – магнитный изотопный эффект, создал принципиально новые физические методы изучения элементарного механизма химических реакций и типы магнитно-активных веществ. За цикл работ «Магнитно-спиновые эффекты в химических реакциях» Р.З. Сагдееву с коллегами присуждена Ленинская премия (1986 г.), а за цикл работ «Нитроксильные радикалы имидазолина» – Государственная премия РФ в области науки и техники (1994 г.). Ученого избрали членом-корреспондентом АН СССР (1987 г.), а затем академиком РАН (1997 г.) [3].

Идея создать в Сибири Томографический центр появилась у Р.З. Сагдеева не сразу. Часто бывая на международных конференциях, он заметил, что «томография собирает большую аудиторию: большие секции посвящают томографии, по 25–30 выступающих каждый день, а наших докладчиков там практически не было» [4]. Примерно в 1986 г. ученый предложил включить в перечень научных исследований ИХКГ новое направление – ядерную магнитно-резонансную (ЯМР) томографию (фундаментальные работы по развитию метода и его приложения к медицине). Его поддержали директор ИХКГ академик Ю.Н. Молин и председатель Сибирского отделения академик В.А. Коптюг.

В 1988 г. Р.З. Сагдеев уже как заместитель директора ИХКГ выступил с новой инициативой – организовать первый в Академии наук СССР Томографический центр. «Мне хотелось сделать организацию нового типа, – вспоминал он впоследствии, – самостоятельный институт, оснащенный новейшим оборудованием, который находится на передовой современной науки. Обрести свободу маневра в науке. А для этого зарабатывать деньги своей наукой и развивать науку в том направлении, какое

считаешь нужным, самым перспективным, самым интересным. Я нашел западного инвестора – западно-германскую приборостроительную фирму “Брукер”. Ее глава профессор Гюнтер Лаукин, иностранный член АН СССР, заинтересовался идеей и согласился помочь» [5].

Руководством СО АН СССР было заключено соглашение с фирмой «Брукер Спектроспин» о приобретении на льготных условиях первого ЯМР-томографа. (Подобная установка в то время была только в Москве.) В 1988 г. Президиум Сибирского отделения в соответствии с этим соглашением принял постановление об организации Научно-методического центра по ЯМР-томографии (Томографического центра). Он создавался как подразделение ИХКГ с финансированием отдельной строкой из бюджета Сибирского отделения. Основными направлениями деятельности Томографического центра были определены научно-исследовательские работы в области ЯМР-томографии; научно-диагностическое обследование населения Сибирского региона по назначениям медицинских учреждений; организация и проведение курсов обучения по ЯМР-томографии для специалистов из социалистических стран. Руководителем Центра назначили члена-корреспондента АН СССР Р.З. Сагдеева [6].

По воспоминаниям доктора химических наук А.В. Подоплелова, «к открытию центра был приурочен научный семинар по проблемам МР-томографии. И пошла планомерная работа по развитию фундаментальных аспектов магнитной томографии и ее медицинским приложениям. Большинство наших сотрудников тяготели к фундаментальной науке и хотели бы более активно вести свои исследования. Тогда и появилась идея построить новый корпус. Естественно, следовало начинать с поиска соответствующих средств. В этот момент Центру очень помог Гурий Иванович Марчук (президент АН СССР. – *Н.К.*) – выделил целевые средства под начало строительства» [7].

Строительство производственного корпуса, которое удалось завершить в 1993 г., начиналось в сложных экономических условиях. Р.З. Сагдеев вспоминал: «Самому приходилось делать все. В том числе и самому стать строителем - другие строители соглашались, но заламывали такие цены, которые нам были не по карману. Основал строительную фирму как отдельное юридическое лицо “Дирекция строительства Международного томографического центра” и сам был генподрядчиком» [8]. При участии финской строительной фирмы «Полар» в Академгородке возвели современное здание, в котором разместили новейшее оборудование

для проведения научных исследований и медицинского обследования населения.

Вопрос относительно статуса Томографического центра решался сложно. По сути, Р.З. Сагдеев создал научно-инновационную фирму западного типа, деятельность которой не вписывалась в существующие организационные формы. Несовершенство законодательной базы оказалось серьезным препятствием в решении научно-организационных вопросов, особенно связанных с международным сотрудничеством. В 1993 г. по постановлению Президиума РАН подразделение ИХКГ преобразовали в Международный томографический центр при Сибирском отделении, а Р.З. Сагдеева назначили директором-организатором. В новом качестве Центр рассматривался как добровольная некоммерческая организация – «открытый институт», созданная с целью объединения усилий российских и зарубежных ученых в исследовании проблем магнитно-резонансной томографии и смежных областей науки.

Учредителями Центра выступили Президиум СО РАН, ИХКГ, руководители АО «Дирекция строительства Международного томографического центра». Президиум СО РАН поручил члену-корреспонденту РАН Р.З. Сагдееву провести переговоры с группой компаний «Брукер Спектроспин» с целью их официального включения в состав учредителей. В 1996 г. МТЦ был зарегистрирован как некоммерческая организация в форме партнерства (МТЦ – СО РАН – фирма «Брукер Спектроспин»). Международный томографический центр внесли в Единый государственный регистр предприятий всех форм собственности [9].

Фундаментальные исследования МТЦ должен был осуществлять под методическим руководством Объединенного ученого совета СО РАН по химическим наукам и в контакте с Отделением общей и технической химии РАН. В Уставе МТЦ, утвержденном в 1993 г., были прописаны основные направления деятельности: развитие фундаментальных и прикладных научных исследований в области ЯМР-томографии и смежных областях; диагностическое обследование населения; коммерческая деятельность в рамках основных направлений деятельности МТЦ как внутри страны, так и за рубежом [10].

Хотя Сибирское отделение взяло новую организацию «под крыло», средства на проведение исследований МТЦ зарабатывал самостоятельно. Финансовые поступления имели несколько источников: гранты зарубежных и отечественных научных фондов; средства от договорных работ по сервисному обслуживанию оборудования зарубежных фирм

сотрудниками МТЦ, прошедшими специальную подготовку; средства от контрактов на создание программного обеспечения для фирмы «Брукер Спектроспин» [11].

Кадровой основой МТЦ стали сотрудники Томографического центра ИХКГ: Е.Г. Багрянская, В.В. Вижин, И.В. Коптюг, А.Ю. Летягин, Н.Н. Лукзен, А.В. Подоплелов, А.А. Савелов, А.В. Юрковская и др. По словам доктора химических наук В.И. Овчаренко, «Ренад Зиннурович создавал коллектив современного типа, пусть не очень большую, но дружную команду. Таким коллективом легко управлять. Тем более, что директор знает каждого сотрудника, его возможности и с учетом этого формулирует задачи» [12]. Молодой коллектив пополнялся также выпускниками Новосибирского госуниверситета, с которым установилось плодотворное сотрудничество. На кафедре общей химии факультета естественных наук (ФЕН) была открыта специализация «магнитные явления в химии», по которой готовят студентов в основном сотрудники МТЦ. В 1997 г. по инициативе Р.З. Сагдеева было создано два учебно-научных центра: по магнитным явлениям в химии в НГУ и по магнитной томографии и спектроскопии в МГУ.

Открытие в 1996 г. собственной аспирантуры по четырем специальностям «химическая физика, в том числе физика горения и взрыва», «неорганическая химия», «физическая химия», «анатомия человека» (с 2007 г. добавилась специальность «органическая химия») способствовало квалификационному росту сотрудников. Во второй половине 1990-х годов сотрудники МТЦ защитили три докторские и пять кандидатских диссертаций. В 1997 г. в МТЦ работали 69 чел., а среди 26 научных сотрудников были академик (Р.З. Сагдеев), три доктора и 10 кандидатов наук. Структура МТЦ включала три лаборатории, тематическую группу, отдел прикладных разработок, группу сервисного обслуживания приборного парка, медицинский диагностический отдел. Подразделения возглавляли В.В. Вижин, А.Ю. Летягин, В.И. Овчаренко, А.В. Подоплелов, А.А. Савелов, Р.З. Сагдеев [13].

Зарубежные научные связи, которые Р.З. Сагдеев установил, работая в ИХКГ, постепенно расширялись. В 1990-е годы, когда финансовая ситуация в науке была достаточно сложной, Р.З. Сагдеев организовал международные двусторонние семинары. Молодые ученые и аспиранты, у которых практически отсутствовала возможность выезжать на международные конференции, смогли принять участие в семинарах в Берлине и Цюрихе. Дискуссии на научных форумах способствовали расширению

кругозора и профессиональному росту молодежи. Семинары стали началом долгосрочного сотрудничества МТЦ с Цюрихским университетом, позволившего получить несколько совместных международных грантов [14]. МТЦ вел совместные работы с университетами и исследовательскими центрами Швейцарии, Германии, Дании, Японии, США, Великобритании, Франции и Испании. В 1996 г. в Новосибирске прошел крупный международный симпозиум по магнитным и спиновым явлениям в химии.

За несколько лет в МТЦ были созданы новые научные направления, определяющие уровень мировой науки, – химия и физика молекулярных магнетиков как новых материалов для высоких технологий, включая квантовые компьютеры. Достигнуто глубокое понимание физики обменных взаимодействий в новых магнитно-мягких молекулярных диэлектриках, осуществлен синтез и созданы монокристаллические материалы с комбинацией магнитно-спиновых систем органических и неорганических парамагнетиков. Создана ядерно-спиновая томография микронного пространственного разрешения – замечательное средство диагностики микрогидродинамики и газодинамики в высокодисперсных и пористых средах (промышленные катализаторы, прессованные материалы, древесина и др.).

По ряду научных и научно-прикладных направлений МТЦ занял лидирующее положение в мировой науке. Это – динамика спиновых систем и микроволновая спиновая химия; сопряжение спиновой динамики с динамикой химической и их применение для решения структурных и динамических задач (диагностика глобулярной структуры белков, процесса ренатурации белков и т.д.); медико-биологическая томография и новые томографические технологии. МТЦ заявил о себе в качестве ведущего научного центра страны, в котором созданы уникальные условия для решения фундаментальных научных проблем и прикладных задач, связанных с современным материаловедением, а также сервисным обслуживанием научного оборудования и медицинским обследованием населения.

В 1997 г. научное направление, в рамках которого коллектив МТЦ работает и сегодня, определилось следующим образом: теория химической связи, реакционная способность химических соединений, механизмы химических реакций; магнитные явления в химии и медицине, спиновые и обменные явления, в том числе в многоспиновых координационных соединениях, диагностическая ЯМР-томография и ЯМР-микротомография для физико-химических

приложений. Медицинская тематика МТЦ включила в себя развитие нового диагностического метода – метода магнитной томографии.

МТЦ работал в тесном контакте с химическими институтами СО РАН, РАН и РАМН, стал коллективным участником проектов и научно-технических программ. Интеграция с академическими институтами, выдающиеся научные результаты, участие в подготовке кадров дали основание руководству СО РАН включить МТЦ в список научных организаций, подлежащих государственной аккредитации. В 1998 г. МТЦ получил статус бюджетной научно-исследовательской организации при Президиуме СО РАН, а в 2000 г. – научно-исследовательского учреждения Сибирского отделения РАН и стал называться Институт «Международный томографический центр» СО РАН.

В интервью по поводу первого юбилея МТЦ Р.З. Сагдееву был задан вопрос, почему Центр нельзя было сразу создать как академический институт по «соановским» принципам. Директор ответил: «Вспомните, в какое время мы создавались! Перестройка шла полным ходом, новых научно-исследовательских институтов не создавали. Пришлось нам идти своим путем, непроторенными тропами. Боролись за каждый отечественный и международный грант. Зато в Сибирское отделение Центр вошел “готовеньким”, хорошо оснащенный институтом, с активно, увлеченно и слаженно работающим коллективом» [15]. Во время первой комплексной проверки МТЦ, проходившей в 2000 г., комиссия Президиума СО РАН отметила, что проводимые в Центре исследования осуществляются на мировом уровне, обеспечены квалифицированными кадрами, научным оборудованием и соответствуют его основному научному направлению [16].

В МТЦ сформировались две общепризнанные научные школы. В научной школе академика Р.З. Сагдеева развита спектроскопия ядерного магнитного резонанса сложных парамагнитных систем, разработаны фундаментальные основы исследования многоспиновых систем, заложены основы исследования многоспиновых систем, разработаны сверхчувствительные спектроскопические методы для изучения химических реакций, обнаружен эффект влияния электронных и ядерных спинов на протекание радикальных химических реакций. Под руководством Р.З. Сагдеева развиваются принципиально новые методы магнитно-резонансной интраскопии катализаторов и уникальные способы химического конструирования молекулярных магнетиков [17].

В научной школе члена-корреспондента РАН В.И. Овчаренко, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники (1994 г.), основателя одной из современных областей химии – дизайна молекулярных магнетиков, разработаны фундаментальные основы направленного молекулярного конструирования гетероспиновых систем высокой размерности, что позволяет изучать тонкие особенности взаимодействия неспаренных электронов в гетероспиновых обменных кластерах. В ходе магнетохимических исследований впервые обнаружены каналы высокоэффективных межмолекулярных обменных взаимодействий между парамагнитными центрами соседних молекул в монокристаллах чисто органических парамагнетиков и объяснена их природа. Открыто уникальное явление, получившее название «неклассические спиновые переходы» и создан необычный класс объектов – «дышащие кристаллы» [18].

Медицинская тематика МТЦ СО РАН включает в себя применение и развитие самой современной медицинской диагностической технологии – метода магнитной томографии. Обследование пациентов выполняется на сверхпроводящих МР-томографах «Томикон S-50» фирмы «Брукер» и «Achieva 1.5 T Nova SV» (фирмы «Philips») с выдачей аргументированного заключения и качественных МР-томограмм. Основные области медицинского применения диагностических возможностей МР-томографии – это онкология и гематология, невропатология и нейрохирургия, торакальная и абдоминальная хирургия, гастроэнтерология и эндокринология, урология и гинекология, травматология и ортопедия. Ежегодно томографическое обследование в МТЦ проходят более 5 тыс. чел.

В кадровой политике директора Р.С. Сагдеева сохраняется традиция поддерживать молодых ученых. Ежегодно проводится конкурс молодых ученых с обязательным премированием участников. По инициативе Р.С. Сагдеева все деньги, получаемые по гранту для поддержки его научной школы, направляются на оплату участия молодых ученых, студентов и аспирантов в отечественных и зарубежных конференциях. Это в значительной степени стимулирует их интерес к науке. Ученый совет МТЦ учредил также стипендии для успешно обучающихся студентов кафедры химической и биологической физики физического факультета и кафедры общей химии ФЕН НГУ.

Связь с высшей школой поддерживается через преподавательскую работу сотрудников МТЦ в НГУ (кафедра общей химии является базовой) и Новосибирской государственной медицинской академии. В институте организованы научно-практические семинары по клиническому

применению МР-томографии, работает секция «Дизайн и физико-химические методы исследования функциональных материалов» научно-образовательного центра «Молекулярный дизайн и экологически безопасные технологии». Работа семинаров способствует активному включению студентов и аспирантов в научную жизнь института.

Благоприятные условия созданы для квалификационного роста сотрудников. За период 2000–2004 г. защищено четыре докторские и 10 кандидатских диссертаций. Внимание научной химической общественности привлекла защита докторской диссертации сотрудником МТЦ И.В. Коптюгом на тему «ЯМР-томография процессов массопереноса и химических превращений в гетерогенных системах» в диссертационном совете Института катализа им. Г.К. Борескова СО РАН (2003 г.). В работе показаны прежде всего возможности ЯМР-томографии для изучения широкого класса процессов транспорта вещества в модельных реакторах, зернистых слоях и отдельных пористых гранулах, в том числе в условиях протекания каталитической реакции *in situ*. Диссертация И.В. Коптюга является основой для плодотворного сотрудничества сотрудников МТЦ и Института катализа [19].

Международное сотрудничество осуществляется в форме проведения совместных конференций, чтения лекций по приглашению зарубежных университетов и исследовательских центров, участия в деятельности международных обществ. Только в последние три года МТЦ провел самостоятельно и в содружестве с другими научно-исследовательскими институтами несколько значимых российских и международных форумов, среди которых II Всероссийская конференция «Высокоспиновые молекулы и молекулярные магнетики» (2004 г.), IV Международная конференция «Нитроксильные радикалы: синтез, свойства и применение» (Synthesis, Properties and Implications of Nitroxides – SPIN-2005); III Международная конференция «Геномика, протеомика, биоинформатика и нанотехнологии для медицины» (GPBM-2006); V Международная конференция по диффузионно-контролируемым реакциям (2006 г.); I Российско-японский семинар «Компоненты открытого слоя и молекулярные спиновые устройства» («Open Shell Compounds and Molecular Spin Devices») (2007 г.).

Сотрудничество с российскими организациями осуществляется в форме выполнения интеграционных проектов, участия в научных программах, проведения конференций и семинаров. МТЦ выступил соорганизатором ряда конференций в Москве и Новосибирске, в частности

совместно с Институтом химической биологии и фундаментальной медицины – Всероссийской конференции «Фундаментальные науки – медицине» (2005 г.). На XVIII Менделеевском съезде химиков (2007 г., Москва) МТЦ был представлен двумя докладами: «Дышащие кристаллы» (В.И. Овчаренко, Р.З. Сагдеев); «ЯМР-томография: новейший инструмент для исследования в катализе» (И.В. Коптюг, Р.З. Сагдеев) [20].

В 2007 г. в МТЦ работали 89 чел., а среди 29 научных сотрудников – академик (Р.З. Сагдеев), член-корреспондент РАН (В.И. Овчаренко), девять докторов и 17 кандидатов наук. Структура института включала три лаборатории, которые объединяли несколько тематических групп. Научные подразделения возглавляли И.В. Коптюг, В.И. Овчаренко, Р.З. Сагдеев [21]. Помимо лабораторий, ведущих фундаментальные научные исследования, в состав МТЦ входят отдел прикладных разработок, отдел сервиса научного и медицинского оборудования.

Сегодня Институт «Международный томографический центр» – мощный исследовательский центр, ведущий работы в области спиновой химии, дизайна нового класса магнитных материалов – молекулярных магнетиков, применения и развития метода магнитно-резонансной томографии для физико-химических приложений и медицинской диагностики. МТЦ выполняет фундаментальные научные исследования на мировом уровне и имеет потенциал к сохранению лидерства в мире по ряду направлений. Характер деятельности, уровень научных школ МТЦ, их продуктивность, оснащенность института современным научным оборудованием соответствуют самым высоким требованиям, которые могут быть предъявлены к академическому институту.

Примечания

1. См.: *Молин Ю.Н.* Спиновая химия: состояние и перспективы: Доклад на заседании Президиума СО РАН 15 июня 2006 г. // Наука в Сибири. – 2006. – № 25.

2. Из материалов личного дела академика Р.З. Сагдеева. (Хранится в Управлении кадров Президиума СО РАН.)

3. См.: *Сагдеев Ренат Зиннурович* // Российская академия наук. Сибирское отделение: Персональный состав / Отв. ред. В.М. Фомин. Новосибирск: Наука, 2007. – С. 224–225.

4. *Институт*, который построил Сагдеев: Беседа // Санкт-Петербургский университет. – 2004. – № 6 (3662). – С. 6.

5. Там же.

6. Текущий архив Сибирского отделения РАН. Материалы Президиума.

7. *Томограф* ставит диагноз: Интервью с д-ром хим. наук А.В. Подоплеловым по поводу 10-летия Международного томографического центра // Наука в Сибири. – 1999. – № 36.
8. *Институт*, который построил Сагдеев.
9. Текущий архив Сибирского отделения РАН. Материалы Президиума.
10. Там же.
11. *Институт*, который построил Сагдеев.
12. Цит. по: *Юдина Л.* Директор и его команда // Наука в Сибири. – 2001. – № 48.
13. Данные Управления кадров Президиума СО РАН.
14. См.: *Полон* творческих замыслов: К 65-летию со дня рождения академика Р.З. Сагдеева // Наука в Сибири. – 2006. – № 47.
15. Цит. по: *Юдина Л.* Новые подходы к старым проблемам // Наука в Сибири. – 2000. – № 18.
16. Текущий архив Сибирского отделения РАН. Материалы Президиума.
17. См.: *Сагдеев* Ренат Зиннурович // Российская академия наук. Сибирское отделение: Персональный состав. – С. 224–225.
18. См.: *Овчаренко* Виктор Иванович // Российская академия наук. Сибирское отделение: Персональный состав. – С. 448–449.
19. См.: *Юдина Л.* Томография осваивает катализ // Наука в Сибири. – 2003. – № 14.
20. См.: *Авакумов Е.* Большой смотр достижений химической науки // Наука в Сибири. – 2007. – № 41.
21. Текущий архив Сибирского отделения РАН. Материалы Президиума.

Институт истории СО РАН,
г. Новосибирск

Kupershtokh, N.A. The history of International Tomography Center of SB RAS

The paper discusses the history of organizing and development of the International Tomography Center in Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (1993-2007).